S-ES-H

Rebound 1944

Library of the Museum

OF

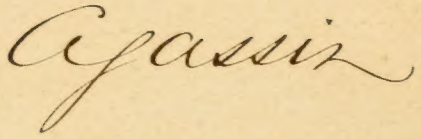
COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

Deposited by ALEX. AGASSIZ.

No. 4771



ABHANDLUNGEN

Paging 49-56 not fr

DER

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT ZU HALLE.

ORIGINALAUFSÄTZE

AUS DEM GEBIETE DER GESAMMTEN NATURWISSENSCHAFTEN,

VERFASST VON MITGLIEDERN UND VORGETRAGEN

IN DEN SITZUNGEN DER GESELLSCHAFT;

HERAUSGEGEBEN

VON

IHREM VORSTANDE.

Dritter Band.

Jahrgang 1855.

HALLE,

DRUCK UND VERLAG VON H. W. SCHMIDT.

1856.

ABHANDLUNGEN

DER

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT ZU HALLE.

1785
10-2

Inhalt des dritten Bandes.

I. Abhandlungen.

Seite

Beiträge zur Geologie von Australien von Ludw. Leichhardt, mitgetheilt von H. Girard 1
Beiträge zur Morphologie der Pflanzen von Thilo Irmisch. No. I—V. 39
Derselben No. VI. 107
Ueber Magnetismus in akustischer Beziehung von J. S. C. Schweigger 145
Anatomie von *Coracina scutata* von H. Burmeister 181
Entwickelungsgeschichte der *Arenicola piscatorum* von Max Schultze 211

II. Sitzungsberichte.

1. Quartal.

Seite

Sitzung vom 13. Januar 1
Neue Mitglieder. Geschäftliche Verhandlungen. — Prof. Schultze über die Histologie der Medusen.

Sitzung vom 27. Januar 3
Eingegangene Schriften. — Prof. v. Schlechtendal Bastard-Kartoffeln und *Dioscorea batatas*. — Prof. Girard über Geognosie der Mittelmark.

Sitzung vom 10. Februar 3
Eingegangene Schriften. — Prof. v. Schlechtendal über *Bolivaria* und *Cibotium*. — Prof. Burmeister über die *Didelphys*-Arten mit langen Grannenhaaren. — Prof. Schultze über Küchenmeisters Beobacht. der Entwickelung von *Taenia* aus *Cysticercus*.

Sitzung vom 24. Februar 7
Prof. v. Schechtendal über *Sorghum saccharatum*. — Prof. Girard über die Vulkane des Vivarais. — Prof. Krahmer über Quevenne's Eisenmittel-Versuche.

Sitzung vom 10. März 8
Prof. Girard über die Verbreitung der Triasformation.

Sitzung vom 24. März 9
Eingegangene Schriften. — Prof. v. Schlechtendal über *Bilbergia* und den Ursprung des Stechapfels. — Prof. Girard über de Verneuils Untersuchungen der Spanischen Gebirgszüge. — Zusätze zum Mitgliederverzeichniss. — Druckfehler.

2. Quartal.

Sitzung vom 28. April 11
Eingegangene Schriften. — Prof. Schultze über Dr. Zieglers Wachspräparate. — Prof. Burmeister über Quenstedt *Pterodactylus suevicus*. — Prof. v. Schlechtendal über die Schrift v. Sprengel, *Ind. plant. quae in horto botanic. Halensi anno* 1807. *viguerunt*. Hal. 8. — Derselbe über *Polyporus*-Arten.

Sitzung vom 12. Mai 18
Eingegangene Schriften. — Prof. Schultze Bericht über die Gallertscheibe der Medusen. — Derselbe über Entwickelung von *Petromyzon Planeri*. — Prof. v. Schlechtendal über perennirende einjährige Zuchtpflanzen. — Derselbe über die ächte Ratanhia-Wurzel.

Seite

Sitzung vom 26. Mai 26
Prof. v. Schlechtendal über die *Daturae* der älteren Botaniker.

Sitzung vom 9. Juni 28
Prof. Schultze wird zum Schriftführer gewählt. — Prof. Burmeister über einige neue Säugethiere. — Prof. v. Schlechtendal über Unkräuter und über die Rhabarber-Arten.

Sitzung vom 23. Juni 29
Eingegangene Schriften. — Prof. v. Schlechtendal über *Mespilus* und *Cotoneaster*.

3. Quartal.

Oeffentliche Sitzung vom 8. Juli 31
Prof. Burmeister über Hühner und Tauben.

Sitzung vom 14. Juli 31
Eingegangene Schriften. — Prof. Burmeister über die Spechte Brasiliens. — Prof. v. Schlechtendal über Befruchtungsprocesse gewisser niederer Gewächse. — Prof. Schultze Landplanarien.

Sitzung vom 28. Juli 33
Eingangene Schriften. — Prof. Burmeister über die Trochiliden, welche er in Brasilien beobachtete.

Sitzung vom 11. August 35
Eingegangene Schriften. — Prof. v. Schlechtendal botanische Novitäten. — Prof. Schultze Fortpflanzung der Polythalamien.

Nachtrag zum Mitgliederverzeichniss.

4. Quartal.

Sitzung vom 27. October 41
Eingegangene Schriften. — Prof. Burmeister über die südamerikanischen Arten der Gattung *Canis*. — Prof. v. Schlechtendal legt botan. Schriften zur Ansicht vor.

Sitzung vom 10. November 44
Eingegangene Schriften und Aufnahme neuer Mitglieder. — Prof. Knoblauch über Planimeter und Photometer. — Prof. Burmeister über *Icticyon venaticus*. — Prof. v. Schlechtendal legt ein neues Heft von van Houtte *flore des serres* und mehrere getrocknete Exemplare abnorm entwickelter Pflanzen vor.

Sitzung vom 28. November 45
Eingegangene Schriften und Aufnahme neuer Mitglieder. — Prof. Schultze theilt zwei Aufsätze botanischen Inhalts mit, welche ihm von Dr. Fritz Müller in Colonie Blumenau (Brasilien) brieflich mitgetheilt worden sind: 1) Beiaugen bei *Monocotyledonen*, und 2) Bemerkungen über Blattstellung. Prof. Burmeister über *Coracina scutata*. — Prof. v. Schlechtendal botanische Novitäten.

Sitzung vom 9. December 57
Prof. Knoblauch erläutert mehrere physikalische Apparate, welche von ihm vorgezeigt wurden.

Sitzung vom 19. December 57
Wahl des Vorstandes; eingegangene Schriften; neue Mitglieder. — Prof. Volkmann über Muskelthätigkeit und die von ihm angestellten, darauf bezüglichen Versuche. — Prof. Burmeister Uebersicht der *Sphingidae* Brasiliens.

Nachtrag zum Mitgliederverzeichniss.

Beiträge zur Geologie von Australien

von

Ludwig Leichhardt.

Die nachfolgende ausführliche Arbeit des verstorbenen Leichhardt kam mir noch bei seinen Lebzeiten durch Sir Robert Schomburgk von England zu, mit dem Ersuchen, sie an einer passenden Stelle zu veröffentlichen. Weil ich indess über einige Theile derselben gern noch mit meinem alten Freunde Leichhardt besondere Rücksprache genommen hätte, so liess ich nur einen kleinen Abschnitt daraus „Ueber die Kohlenlager von Newcastle am Hunter" in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft abdrucken. Da nun der Tod uns dieses kühnen, unermüdlichen Reisenden beraubt hat, wird hier das Ganze seiner geologischen Beobachtungen unverändert erscheinen, um so mehr als die Verhältnisse dieser Gegenden, durch das in ihnen entdeckte Gold-Vorkommen, ein neues und besonderes Interesse gewonnen haben. Es ist ein kleines Denkmal seiner umsichtigen, rastlosen Thätigkeit.

H. Girard.

Das Studium der geologischen Verhältnisse von Australien beschränkte sich bis vor einigen Jahren nur auf die Küsten des Meeres. Hier kommt die Natur dem Geologen in schönen Durchschnitten zu Hülfe, in welchen sie nicht nur die verschiedenen Kohlenlager auf das schönste offen legt, sondern auch die Verhältnisse dieser zum Sandstein des Hawkesbury und von Port Jackson ziemlich anschaulich macht. Diese Durchschnitte findet man in Newcastle am Hunter, am Eingange zum Lake Macquarry, und zwischen Lake Macquarry und Brisbanewater. Hier verdünnen sich die Kohlenlager und scheinen in einen Puddingstein zu verschwinden, welcher weiter gegen Süden dem grobkörnigen Sandstein Platz macht. Auch die Küsten von Illawarra, südlich von Sydney, sollen schöne und belehrende Sectionen zeigen und ich hoffe, Herr Clarke, welcher sich mit der Untersuchung jenes Theiles der Colonie besonders beschäftigte, wird uns bald die Resultate seiner Bemühungen mittheilen. Auch die Arbeiten des Grafen Strelecki, der über die ganze Colonie von der Liverpool Range und Port Stephens nach Port Philipp wanderte, werden mit Sehnsucht erwartet.*) Ich habe die geologischen Verhältnisse von Newcastle eines Theiles gegen Brisbanewater, andererseits gegen Westen, den Hunterfluss hinauf, zu verfolgen gestrebt, doch werde ich, da Graf Strelecki dieselben

*) Sind bereits seit längerer Zeit erschienen. H. G.

Gegenden untersuchte, mich kürzer fassen. Ich besuchte Liverpool-plains im Nordwesten von Liverpool Range und wanderte von dort nach Moretonbay, in dessen Bezirken ich mich mehrere Monate aufhielt. Auf meiner Rückreise wählte ich den Weg über das Hochland von New England und ging über die Kette, welche den Hastings und den Gloucester scheidet, nach Port Stephens hinab.

Im Inlande begegnet der Geologe selten belehrenden Durchschnitten. Die Hügel sind gleichmässig abgerundet und mit Erde bedeckt oder nur mässig in Wasserläufen eingeschnitten. — Wo sich Durchschnitte finden, kommen die tiefsten Bildungen nur sehr selten zu Tage. Diess macht es sehr schwierig, die Aufeinanderfolge der Schichten mit Sicherheit zu bestimmen. Keine öffentlichen Werke, keine Strassen, keine Kanäle, Tunnels oder Fortificationen, kommen dem Geologen zu Hülfe. Selten nur finden sich die Bewohner veranlasst, Brunnen zu graben; und da sie sich beim Graben von Brunnen häufig getäuscht finden, indem sie auf salzhaltige Wasser kommen, so ist von diesen selbst für die Zukunft wenig zu hoffen.

Ich bin überzeugt, dass die Geologie von Australien im Allgemeinen von Newcastle ihren Anfang nehmen muss und dass der Geologe sich von hier schrittweise nach Norden, Süden und Westen zu wenden habe. Denn hier finden sich eine Reihe von Schichten, welche gegen Westen und vielleicht in der ganzen Küstenlinie Australiens nie wieder so vollständig hervortreten.

Die vollständigsten Durchschnitte von Newcastle am Bade des Capitain Morris (Morris' bath) und unter Shepherds Hill zeigen von oben nach unten folgende Schichten:*)

1. Unmittelbar unter der Erdkrume einen Puddingstein (Iron Conglomerate), welcher eine Menge von Porphyr und Granitgeröllen und Kieselfels einschliesst. Dieser Puddingstein ist über das ganze Becken des Hunter hin sichtbar. Er enthält ausser den erwähnten Geröllen häufig scharfe Stücken eines weissen Quarzes, besonders im obern Theile des Hunters am Wybong. Ausserdem finden sich Gerölle eines dunkelblauen Gesteines, welches sich von dem feurigen Gesteine der Liverpool Range durchaus unterscheidet und wahrscheinlich eine Art verhärteten Thongesteins ist, welches ich z. B. am Gwydir in grosser Ausdehnung anstehen fand. Diese Gerölle sind von grosser Wichtigkeit. Mit Ausnahme der letztern, über deren Natur ich zweifelhaft bin, lassen sie sich alle mit den verschiedenen feurigen Gesteinen identificiren, welche im Becken des Hunter auftreten. — Das Gestein der Liverpool Range ist indessen nicht vorhanden und diess führt zu dem Schlusse, dass das feurige Gestein der Liverpoolkette hervortrat, als der Puddingstein schon gebildet war.

2. Unter dem Pudding, dessen Mächtigkeit an verschiedenen Orten von einigen Fussen zu hohen Bergmassen wechselt, folgt ein schwacher Saum eines braunen bituminösen Thones, eine Art Kohlenletten mit Farrenkräuterabdrücken. Dieser Saum verwandelt sich indessen in geringer Entfernung in ein wahres Kohlenlager, zu welchem ich in der steilen Klippe nicht

*) Siehe Durchschnitt I.

gelangen konnte, welches man indessen von Morris' Bade sehr wohl als den höchsten Kohlensaum unterscheidet. — Ich glaube, dass dieser Saum dem höchsten Kohlenlager auf Nobby's Island entspricht. In dem Durchschnitte am Glendonbrook, in dessen Nähe Herr Scott seine Kohlen gräbt, wird ein ähnlicher, vielleicht derselbe Kohlensaum beobachtet.

3. Verhärteter Thon und Sandstein, 20—30′ mächtig. Dieses Gestein ist an andern Orten von hellgelber Farbe, weich und von der Atmosphäre angefressen und ausgehöhlt. In einem Steinbruch auf Shepherds Hill fand ich den Abdruck eines Calamites in diesem Sandstein. Auf Nobbys Island sind die Thone 10′ dick, der gelbe Sandstein 26′ und ein weisslicher Sandstein 10′. Auf der Meeresseite von Nobbys Island sind die Thone und Sandsteine von einem Basaltdyke durchbrochen und die Hitze hat sie so verwandelt, dass man kaum glauben würde, dieselben Gesteine vor sich zu sehen, könnte man sie nicht ineinander verfolgen.

4. Das zweite Kohlenlager. Diess erscheint in andern Durchschnitten, wie z. B. unter dem fire beacon als das erste, indem der gewöhnlich schwache obere Saum häufig ganz fehlt, oder in den hohen Klippen nicht erkannt wird. — Dieses Kohlenlager ist von Kohlenletten bedeckt, welche die Arbeiter Chittar nennen. Unter dem fire beacon wurde sie von Verbrechern abgebaut. Sie ist nicht so gut, wie das 3te und 4te Kohlenlager. Die benachbarten Thonletten sind voll von Farrenkräuterabdrücken. (6′)

5. Ein bläulicher thoniger Sandstein. Er ist hart und theilt sich in grosse Blöcke. Man gebraucht ihn zum Bau des Hafendammes (Breakwater), welcher Nobbys Island mit dem Festlande verbinden soll. Dieser Sandstein enthält unter dem fire beacon Anhäufungen eines fast losen Sandes, verkohlte Holzstämme mit Eisenkiesanflug, welche oft senkrecht stehen, ein Lager von Strontian-Nieren und eine mehlige Substanz. Unter dem Nierenlager fand ich Kohlenstücke, welche ich dem äussern Anscheine nach nicht von der Kohle unterscheiden konnte. Unter Morris' Bade sieht man im obern Theile häufig Eisenstein-Nieren, in welchen man Krystalle kohlensauren Eisens wahrnimmt. Unter dem fire beacon ist dieser Sandstein 20′ mächtig.

6. Drittes Kohlenlager im Niveau des Fluthwassers. Die eigentliche Kohle ist wiederum von Thonletten mit Farrenkräuterabdrücken und Equisetums bedeckt. Letten und Kohle bilden ein Lager von 5′.

7. Ein Puddingstein, welcher in Eisen verwandelte Baumstämme enthält. Die Stämme sind von verschiedener Dicke, etwas zusammengedrückt und gewöhnlich mit einer tiefen Furche an einer Seite, welcher den Durchschnitt nierenförmig macht. Oft ist es der Stamm, oft Zweige, oft das untere Stammende mit den Wurzeln. Sie liegen in den verschiedensten Richtungen und scheinen hier abgelagert, als sich das Conglomerat bildete, in welchem sie sich befinden. — Die Elemente des Puddingsteins sind dieselben, welche man im obern Pud-

ding findet, so dass man, wo Blöcke des obern Gesteines losgebrochen und zum Strande niedergerollt sind, vielleicht nur an der lichten Farbe erkennt, dass sie den höhern Schichten angehören. Man hat indessen öfters Gelegenheit, den Uebergang des Puddings in einen bläulichen thonigen Sandstein wahrzunehmen und man findet, indem man über das harte Felsenufer hinschreitet, dieselben Unterschiede des Gesteins, welche man auf der gegenwärtigen Küste wahrnimmt, wo grosse Strecken von Geröllen mit feinen weissen Sanden und Thonen wechseln. Während die Baumstämme, welche in diesem Pudding liegen, von Eisenoxyd durchdrungen sind, findet sich fossiles verkieseltes Holz auf der Oberfläche des Bodens sehr häufig, nicht nur um Newcastle, sondern über die ganze Gegend, besonders um Scone, Invermine, Seegenhoe etc. Ich habe nur im Districte von Moretonbay (zwischen Comerons und Lachlans Station) verkieseltes Holz im Sandstein gefunden, während auf Darling Downs die in Eisenoxyd verwandelten Stämme im Sandstein des Condamine (unter Bracker's Wohnung) sehr häufig waren. — Das fossile Holz, dessen Lage Herr Clarke in einer Bucht des Lake Macquarry beschreibt, gehört vielleicht diesem Pudding über der untersten Kohle an.

8. Das vierte Kohlenlager. Diess erscheint unter dem fire beacon nur während der Ebbe. Bei Morris' Bade ist es an 12—16′ über dem Meeresspiegel. Weiterhin sinkt es indessen wieder zum Meeresufer zurück. Es ist an der Küste das einzige Lager, über welchem Quellwasser hervortritt und man sagte mir, dass man in den Kohlenwerken der Australian Company besonders von diesem Wasser leide. Das Lager ist mit seinen Letten ungefähr 7′ dick und die obern Schichten werden von den untern von einem Bette plastischen Thones getrennt.

9. Unter der letzten Kohle erscheint ein grosser weicher thoniger Sandstein, welcher dem Gestein zwischen der 3ten und 4ten Kohle, wo es nicht Pudding ist, sehr ähnlich ist. Er enthält eine Menge von Eisensteinnieren, in welchen sich schöne Farrenkräuterabdrücke finden. Auch enthält ein Saum dieses Gesteins vorzüglich schöne Pecopteris-Abdrücke.

Die fossilen Pflanzenabdrücke, welche man in den verschiedenen Thonletten findet, haben im Allgemeinen in allen denselben Charakter, doch existiren einige Unterschiede, welche vielleicht mehr den Lokalitäten als den verschiedenen Lagern angehören. Die schönsten Abdrücke von *Glossopteris* findet man auf Nobbys Island im obersten Kohlenlager. Sie sind breitlanzettlich, häufig mit stumpfer Spitze, mitunter fast elliptisch. Die dichotomische Theilung der Blattnerven ist sehr deutlich, doch sehr häufig sieht man die obern Aestchen des untern Nerven in die untern Aestchen des obern übergehen, so dass ein langgestrecktes Netzwerk entsteht, welches man nur bei sorgsamer Beobachtung wahrnimmt. Dann aber finden sich Abdrücke, in welchen dieses Netzwerk sehr offen ist, so dass man geneigt wird, sie für andere Arten zu halten. In dem 3ten Kohlenlager unter great Red Head sind diese Eindrücke (*Taeniopteris*) sehr gross und breit. Ja es ist unmöglich, ein ganzes Blatt zu erhalten. *Pecopteris*-

ist sehr häufig an Morris' Bade in einem Saume unter dem 4ten Kohlenlager. In den Eisensteinnieren (von Morris' Bade) sind die *Glossopteris* sehr schön.

Equisetums findet man besonders im obersten Kohlenlager von Nobbys Island. Doch kommen sie auch in den übrigen Lagern vor. Es giebt verschiedene Arten, denen ich Namen gegeben habe, um sie in andern Lagern zu unterscheiden und wieder zu erkennen. *Equisetum gracile*, dessen Scheide in 19 lange Strahlen ausläuft, *Eq. obtuse striatum* mit getrennten stumpfen Längsleisten, *Eq. acute striatum* mit dichten scharfen Längsleisten, *Eq. nodulosum*, von der Breite des *Eq. gracile*, doch mit kleinen Knöpfchen, welche wahrscheinlich der Insertion der Zweige entsprechen, *Eq. laevigatum*, welches vollkommen glatt ist und keine Spur von Längsleisten zeigt. Man findet häufig Eindrücke, welche nicht die regelmässige Gliederung und die gezähnten Scheiden der Equisetums zeigen; sie sind indessen in ziemlich gleiche Glieder getheilt, mitunter gehöckert, mitunter mit hervortretenden Querleisten, mitunter wechseln längere und kürzere Glieder mit einander ab. Die Oberfläche zeigt bald eine sehr dichte bald grobe entferntere Streifung. Es scheint, als ob sie ausser der Theilung in Glieder sich auch noch von dem Mittelpunkte nach der Peripherie theilten. Der Durchschnitt erscheint dann in Form einer Rosette, welche die Kinder des Herrn Prediger Wilton, eines eifrigen Sammlers, Schmetterlinge nannten. Einige Eindrücke scheinen Algen zu sein; andere linealisch mit parallelen Venen Süsswasser- oder Sumpfpflanzen. Herzförmige Eindrücke, ungefähr 2‴ breit und 3‴ lang, sind vielleicht Fructificationen. Ein Eindruck erinnert fast an den Saamenstand von Botrychium.

Nur zwei von mir gesehene Eindrücke gehören dem Thierreiche an. Der Eine ist der eines Fisches (*Lepidosteus?*) und der andere ist eine Coralline, welche ich *Corallinitis Wiltonii* genannt habe, da Herr Prediger Wilton ihn in den obern Kohlenletten von Nobbys Island fand.

Der Mangel an fossilen Muscheln macht es schwierig, die verschiedenen Lager der Kohle und des Sandsteins mit den Sandsteinen am mittlern und obern Hunter zu identificiren. Die grosse Uebereinstimmung der Pflanzenabdrücke in den 4 Kohlenlagern macht es gleichfalls unmöglich, die Eindrücke im Sandstein von Harpers Hill und von Glendon mit denen eines bestimmten Kohlenbettes zu vereinigen. — Ich habe einige Abdrücke an das geolog. Museum des Pariser Pflanzengartens geschickt, welche aus den Kohlenwerken der Australian Company und wahrscheinlich von einem Kohlenlager kamen, in welches man 90′ unter dem Meeresspiegel eindrang. Entsinne ich mich recht, so war das eine ein grosses fiedertheiliges Farrenlaub, welches mich an die Form von *Acrostichum alcicorne* erinnerte, während das andere ein *Lepidodendron* zu sein schien. Obwohl ich wegen des nothwendigen schnellen Einpackens dieser Stücke nicht Zeit hatte, sie zu bestimmen — und selbst diess würde mir bei der beschränkten Zahl meiner Bücher schwer oder unmöglich gewesen sein — so sah ich doch, dass sie von den gewöhnlichen Eindrücken der Newcastler Thonletten durchaus abwichen und neu waren.

Herr Threlkeld senkte am lake Macquary vergeblich einen Schacht, um auf ein tieferes Kohlenlager zu kommen; vielleicht drang er nicht tief genug. Ich glaubte früher, dass seine Kohle, welche eine Art Braunkohle ist, dem obersten Lager von Newcastle angehöre; doch nachdem ich Herrn Clarke's Aufsatz über die fossilen Stämme gelesen, welche sich unmittelbar über Threlkeld's Kohle befinden, änderte ich meine Meinung und vereinigte sie mit dem 4ten Kohlenbette von Newcastle, über welchem die fossilen Stämme gleichfalls sehr häufig sind. Ich sehe indessen sehr wohl, dass sich Stämme auch zwischen der 2ten und 3ten Kohle (unter dem fire beacon) finden und dass sie folglich für die Vergleichung der Schichten von wenig Gewicht sind.

Die Kohlenlager und die thonigen Sandsteine von Newcastle sind von mehreren Dykes eines basaltischen oder phonolitischen Gesteines durchbrochen, welche die Natur der benachbarten Gesteine oft recht auffallend veränderten. Den merkwürdigsten dieser Dykes sieht man auf der Ostseite von Nobbys Island, einer kleinen Felseninsel, welche mit ihren schroffen Klippen wie vom Festlande gewaltsam losgerissen scheint. Die Richtung des Dyke ist von NWest by Nord nach SOst by Süd. Man sieht die Spalte in der ganzen Höhe der Felsenwand. Die Thonletten und der Sandstein sind in ein hartes feuersteinartiges Gestein verwandelt. — Zwischen dem firebeacon und Morris' bath sieht man drei andere. Der erste streicht von S¼W—N¼Ost; der zweite von SSOst—NNWest; der 3te von S¼Ost—N¼W. Die Spalten, welche von Morris' Bade das Felsenufer durchsetzen, streichen von S½Ost—N½West. Vergleichen wir die Richtung der Dykes und der Spalten, so ergiebt sich nicht eine einfache Linie, sondern ein Band, welches zwischen Südost by Süd—Süd ½ West liegt und also ungefähr 36° 35′ breit ist. Ist nun anzunehmen, dass die Richtung des vulkanischen Stosses auf diese Richtung senkrecht steht, so werden wir vielleicht nach Neu Caledonien und nach den dieser Insel benachbarten Vulkanen als dem Heerde früherer vulkanischer Thätigkeit geführt. Erdstösse sind auch gegenwärtig hier nicht selten und ich selbst hatte Gelegenheit, am 28sten October 1842 am Morgen um 6 Uhr einen recht starken Stoss zu fühlen. Herr Wilton sagte mir, dass diess der vierte war, welchen er während seines Aufenthaltes in Newcastle empfunden. Diese Stösse erklären denn die wunderbar regelmässige Zertrümmerung des Sandsteins, welcher unter dem 4ten Kohlenbette von Morris' Bade und ehe man zur long beach kommt, das Ufer des Meeres bildet. Man glaubt hier auf einem regelmässigen Netz oder Mauerwerk zu stehen, welches durch die hervorragenden harten Kanten oder Trümmerstücke gebildet ist. In Sydney hatten ähnliche, stets in einer bestimmten Richtung den Sandstein durchsetzende Spalten längst meine Aufmerksamkeit beschäftigt und es war besonders am Fort Macquarry unter dem Fusspfad zum botanischen Garten, und am Wasserfalle am Northshore, wo ich sie beobachtete. Da indessen die vulkanischen Produkte dort nicht so sichtbar waren, glaubte ich zwar, dass Erdstösse und Erdwällen jene Spaltungen hervor-

gebracht, doch war meine Ueberzeugung weniger innig, als hier, wo ich mit meinem Hammer die die Spalten erfüllenden vulkanischen Gesteine losbrach. Diese Spalten, zu eng, um die flüssige Gesteinmasse in sich aufsteigen zu lassen, erlaubten nur den gasartigen Stoffen, sich zu erheben und die Wände der Spalten zu verhärten. Wie nun das Meer lose Gerölle über den Sandstein hinwusch, widerstanden die harten eisenhaltigen Ränder der Trümmern der zerreibenden Gewalt, während der innere Theil sich abnutzte und allmählig vertiefte. Es ist indessen ebenso möglich, dass eisenhaltige Wasser durch diese Spalten zur Tiefe drangen, ihr Eisen in den Spaltenwänden zum Theil absetzten und diese verhärteten. — Aehnliche Dykes, wie die erwähnten, finden sich zwischen Lake Macquarry und Tukkerah beach lake, wo sie den Pudding durchsetzen, und auf Point Stephens, dem südlichen Cap von Port Stephens, wo sie durch den Porphyr hindurchgedrungen sind. Der erstere streicht von SWest—NOst und erscheint in mehrern folgenden Headlands wieder; eine engere Spalte läuft ihm parallel. Der letztere, 3—4′ breit, streicht von OSOst—WNWest und wird gleichfalls von einer engern parallelen Spalte begleitet; beide setzen plötzlich ab und verschieben sich um 3—4′. Der Basalt enthält hier viel Peridot.

In Folge dieser Erschütterungen haben die Schichten häufige Veränderungen erlitten und man sieht an mehrern Orten sehr bedeutende Verschiebungen. Ja es wird schwierig, die verschiedenen Kohlenbetten von Newcastle mit denen von Lake Macquarry zu identificiren. Eine der auffallendsten Verschiebungen findet sich kurz ehe man zu der Lagune kommt, welche am Eingang des Palmenthales (valley of palms) liegt. Hier scheinen die Kohlenschichten, welche östlich von der Kluft liegen, die die Fortsetzung der Schichten unterbricht, weit über den Meeresspiegel erhoben zu sein. Denn am Eingange des Thales sieht man zwei Kohlenbetten von einem grauen Thonlager und Sandstein getrennt im Niveau des Meeres und diese beiden Kohlenbetten vereinigen sich einige hundert Schritte östlich zu einem einzigen. —

Kurz ehe man zu den Klippen von great Red Head kommt, war früherhin ein Kohlenlager in Feuer und man findet eine Menge von Scorien am Abhange. Die ältern Schwarzen erinnern sich noch recht wohl dieses Feuers, welches ebenso, wie das Feuer, welches im Innern von Mount Wingen am obern Hunter noch heute fortbrennt, durch die Wirkung des Wassers auf eisenkieshaltige Kohle veranlasst und unterhalten wurde.

Betrachten wir nun die vier regelmässigen Kohlenlager in der Nähe von Newcastle und sinnen wir über die Verhältnisse nach, in welchen sie sich bildeten, so treten hier die Schwierigkeiten einer Erklärung vielleicht augenscheinlicher hervor, als in einem andern Kohlenbezirke. Diese Kohlenlager sind entweder niedergepresste und zermalmte Wälder, wie sie noch heute den an vegetabilischen Stoffen reichen Boden Südamerika's bedecken. oder es sind die Pflanzenstoffe, welche Ströme aus dem Innern grosser Continente brachten und welche die ruhigen Wasser entweder in weiten Mündungen fallen liessen oder welche von Strömungen

erfasst und über den Meeresboden ausgebreitet wurden. Nehmen wir das erstere an, so folgt, dass der Boden viermal aus dem Wasser hervortrat und sich mit dichter Vegetation bedeckte, und dass er viermal weit unter das Niveau des Meeres hinabsank, um die Vegetation von den folgenden Pudding-, Sandstein- und Thonlagern begraben zu lassen. Wir finden nun, dass die Thonletten, welche das Hangende und Liegende der Kohlenmasse bilden, besonders reich an Farrenkräuter-Eindrücken sind.

Die grössere Anzahl von Farrenkräutern, welche wir lebend beobachten, haben kein hinfälliges Laub; es vertrocknet am Stamme und vermodert allmählig. Doch die Farrenkräuter-Abdrücke, welche wir in den Thonletten finden, zeigen nie Wurzeln, zeigen sich nie verkümmert — sie sind schön und vollkommen, wie wenn sie von ihren Stämmen sorgsam abgeschnitten und zwischen Thonschichten eingepackt wären. Sie können nicht an dem Orte gewachsen sein, wo wir sie finden — warum wäre der Wurzelstock so allgemein für uns verloren gegangen? Einige Abdrücke, welche ich für Algen halte, zeigen eine Art Wurzelstock. Sie wurden desshalb wahrscheinlich in dem ihnen zugehörigen Elemente von sich ablagernden Thonschichten begraben, während die Farrenkräuter Stämmen mit hinfälligem Laube angehörten, welche den Ueberschwemmungen widerstanden, die die niedergefallenen Blätter mit sich hinwegführten. Dass die Kohlenlager ihren Ursprung nicht dichten Wäldern verdanken, machen die aufrechten fossilen Stämme augenscheinlich, welche in ihrer natürlichen Lage auf ihren Wurzeln von thonigem Sandstein bedeckt wurden, ehe sich ihr Gefüge in dem umgebenden Medium zersetzte. Hier haben wir wahre Bäume, welche auf dem Orte wuchsen, wo wir ihre fossilen Ueberreste finden. Wäre die Kohlenmasse ein Urwald gewesen, welcher auf den unterliegenden Thonletten wurzelte, so würden wir auch in ihr Stämme und Wurzeln oder diesen entsprechende Vertiefungen finden.

Es wäre möglich, dass sich Pflanzenstoffe in weiten Torfmooren und Morästen anhäuften, welche bei der Veränderung des Niveaus vom Meere bedeckt wurden, in welchem sich die Thone, Sande oder Gerölle auf sie ablagerten. Hiermit lassen sich die vielen Eisennieren recht wohl vereinigen, indem sich auch heut zu Tage der Eisenstein in Torfmooren und Morästen bildet. Dieser Annahme widerstreiten indessen einige Umstände in der Composition der Kohlenschichten. — Die Schichten der Thonletten enthalten um so mehr Pflanzenabdrücke, als sie der Kohle näher liegen, oft finden sich dünne Kohlensäume von der Hauptmasse getrennt. — Die erste höchste Kohlenschicht von Newcastle verdünnt sich bisweilen zu einem dünnen Lager von Kohlenletten. Warum sollten wir gezwungen, wie wir sind, die Bildung der Thonletten durch Absatz herbeigeschwemmter Thone und Farrenkräuter zu erklären, zur Erklärung selbst des dünnsten Kohlensaumes zum gewaltsamen Mittel der Niveauveränderung unsere Zuflucht nehmen? anstatt uns vorzustellen, dass sich vegetabilische Stoffe, welche bedeutende Fluthen und Ueberschwemmungen aus dem Innern eines Continents brachten, in

grössern oder geringern Massen ablagerten. — Es scheint nun, dass die feinsten Pflanzenstoffe sich zuerst absetzten, indem der tiefste Theil jedes Kohlenlagers ohne Ausnahme die schönste Kohle enthält, während die obern Schichten, Chittars, vielmehr Kohlenletten und bituminöse Thone sind. Das 4te und 3te Kohlenlager sind die reichsten und sind überdiess einander am nächsten. Das 2te ist vom 3ten viel weiter entfernt und das oberste viel weiter vom 2ten. Wäre die Ablagerung regelmässig, so würden diese nach oben zunehmenden Entfernungen der Kohlenlager beweisen, dass die Periode grösserer Fluthen sich verlängerte. Ich weiss nicht, in welchem Verhältniss die unter der 4ten Kohle folgenden Lager zu diesem und zu einander stehen. Wir haben vom Herrn Grafen Strelecki darüber die nöthigen Aufklärungen zu erwarten.

Die Lage der Schichten ist im Allgemeinen horizontal oder besser vielleicht wellig (undulirend). So sehen wir, dass die Schichten vom Fire beacon zu Morris' bath sich erheben und dann gegen Long beach sich wieder senken. Aehnliche Höhenverschiedenheit finden wir im Verlaufe der Küste gegen Lake Macquarry.

Der Lage der Schichten nach zu urtheilen bildete sich der ganze östliche Küstensaum von Neu Holland — und wahrscheinlich ein grosser Theil des Continents zu gleicher Zeit und es scheint, dass die Kohlenlager gegen Süden an dem Pudding und Sandstein in dünnen Lagern auslaufen, welche dann wohl ganz verschwinden*), doch an andern Orten, unter ähnlichen Verhältnissen und in ähnlichen Höhen wieder hervortreten. — So finden wir dünne Lager von Thonletten mit undeutlichen Abdrücken von Pflanzenüberresten im Sandstein von Sydney und ein dünner Kohlensaum wurde von mir im Sandstein von Glendon beobachtet, welchen Herr Scott als Baustein benutzte.

Ehe ich Newcastle verlasse, muss ich noch einer interessanten Bildung der niedrigen Küstenstriche Erwähnung thun, welche, wenn wir von den gegenwärtigen Verhältnissen auf vorweltliche schliessen, selbst für die Erklärung dieser von Wichtigkeit werden möchten. Zwischen Newcastle und Port Stephens, zwischen der Mündung des Hunters und den Porphyr-Bergen, welche Port Stephens gegen Süden begränzen, streckt sich eine 18 Meilen lange sandige Küste in einem weiten Bogen hin. Von der Küste landeinwärts wechseln längere und kürzere, vielleicht 50′ hohe Hügelreihen mit einem von gerundeten niedrigen Anbergen und muldenförmigen Vertiefungen schwach bosselirten Terrain. Alle sind von losem Sande gebildet, mit einer dürftigen Gras- und Strauch-Vegetation und häufig mit den Resten noch lebender Meeresmuscheln bedeckt, welche sich oft in starken Lagern finden und zum Kalkbrennen benutzt werden können. Gegen Westen breitet sich eine weite morastige Ebene aus, welche vorzüglich von Cyperaceen bedeckt ist. Diese Ebene liegt nur wenig über dem Was-

*) Siehe Durchschnitt Fig. 2.

serspiegel des Hunters und des Meeres erhaben und erstreckt sich vom Hunter bis zu den Buchten von Telligerry. Noch weiter gegen Westen, Hexham gegenüber und ehe man nach Raimond Terrace kommt, erscheint wiederum der leichte Meeressand mit der diesem Boden eigenthümlichen strauchigen Vegetation (*scrub*). Geht man an dem westlichen Fusse der vorerwähnten Hügel hin, so findet man häufig alte Eucalyptusbäume fast mit ihrem ganzen Stamme im Sande versenkt, was deutlich zeigt, dass die Sande noch jetzt gegen Westen fortschreiten, obwohl die Vegetation diesen Fortschritt bedeutend beschränkt hat. Es ist indessen augenscheinlich, dass in frühern Zeiten der ganze Landstrich von Raimond Terrace bis Telligerry und Newcastle vom Meere bedeckt war und eine weite Meeresbucht bildete. Aehnliche Verhältnisse beobachtet man zwischen great Red Head und Lake Macquarry.*) Ein 9 Meilen langer sandiger Küstenbogen, mit Sandhügeln von Gesträuch bedeckt, welche den ganzen Raum zwischen great Red Head, zwischen dem Eingange von Lake Macquarry und der halben Länge von Lake Macquarry selbst erfüllen. — Tukkerah beach lake zeigt fast dieselben Verhältnisse. Der Eingang zu diesem sowohl, wie zu Lake Macquarry, ist fast versandet und wird nur noch durch die Strömungen der Fluth und Ebbe offen erhalten.

Die ganze Ostküste von Australien ist voll von Beispielen dieser Versandungen. Doch da ich nur die drei erwähnten Lokalitäten gesehen habe, so will ich die Aufmerksamkeit des Lesers nur noch auf ein ihnen gemeinschaftliches interessantes Factum lenken. Die sandige Küste ist immer auf der Nordseite: gegen Süden stemmt sich die Strömung gegen Berge und Felsen. Aus dem Delta zwischen Port Stephens, Raimond Terrace und Newcastle ragten wahrscheinlich die Porphyrberge von Point Stephens als Inseln hervor. An ihrem südwestlichen Fusse begann wahrscheinlich die Anhäufung von beweglichen Meeressanden, wie sich die Küste allmählig erhob (denn ich adoptire die Meinung derjenigen, welche an eine fortwährende Erhebung dieser Küste glauben) und schritt gegen Süden hin vor, bis die Stärke der Strömung ihr Gränzen setzte. Desshalb ist denn auch der Sandgürtel im Norden am breitesten und läuft am Northshore von Newcastle in eine scharfe Spitze aus. Dass die Versandung stets von Norden nach Süden fortschritt, wurde wahrscheinlich von der Meeresströmung von N.—S. an der Ostküste von Neu Holland bedingt. Es ist vorauszusetzen, dass sich im Laufe von Jahrtausenden Lake Macquarry und Tukkerah beach lake, in welche sich keine bedeutenden Bäche münden, gänzlich mit Sanden erfüllen werden.

Aehnliches hat sich, soweit ich beobachtete, bei Newcastle und in der Nähe von Sydney ereignet. — In den Felsenwänden findet sich eine weite Unterbrechung zwischen Windmillhill und Burrwood. Dieser Bruch, in welchem wahrscheinlich früher ein Arm des Meeres Windmillhill als Insel vom Festlande trennte, ist jetzt mit Sandhügeln von 30—50′ Höhe erfüllt.

*) Siehe Fig. 3.

Sir Thomas Mitchell machte mich auf ähnliche Verhältnisse in der Nähe von Sydney aufmerksam. Hier wird es wahrscheinlich, dass ein Meeresarm früher Southhead von dem Festlande trennte, indem Point Darling und die Gegend gegen Süden bis nach Bondy und Botany aus wahren Dünen besteht.

Wie wir uns nun von der Küste entfernen, finden wir fast im ganzen Verlaufe des Hunters Kohlen. Doch niemals sehen wir mehr als ein einziges Lager — und das Eine Lager erscheint immer im Bette der Bäche und des Flusses. — Da nun der Fluss in einer weiten Erstreckung nur sehr mässig fällt und da die Kohle nie weit von der Mündung der Bäche in den Hunter eintritt, so ist zu schliessen, dass wir es immer mit demselben Kohlenbette zu thun haben. Welchem der Newcastle Lager diess entspricht, ist schwer zu bestimmen. Doch folgen wir der Erhebung über den Wasserspiegel, und die horizontale Lage berechtigt uns vielleicht zu dieser Annahme, so wird es wahrscheinlich, dass wir es mit dem 3ten Lager zu thun haben. Ich beobachtete die Kohle zu Minmy unter dem Sugarloaf, welches aus Pudding und Sandstein besteht; Sir Thom. Mitchell erwähnt der Kohle in Blaxlands Creek, sie findet sich in Blackcreek, in Glendonbrook, in Westbrook, in Fallbrook, in Foybrook, im Bette des Hunters by Ravensworth und in den Ufern des Hunters bei Bengalla. Der brennende Berg Wingan deutet auf ihre Gegenwart in der Nähe von Scone. In Glendonbrook und bei Ravensworth liegt die Kohle unter Pudding und Conglomerat. Sie wird von Thonletten mit Blätterabdrücken begleitet. Bei Bengalla werden die Thonletten von einer Reihe thoniger Sandsteinschichten bedeckt. Ich habe schon erwähnt, dass ich im Sandstein von Glendon einen dünnen Kohlensaum beobachtete und dass in geringer Entfernung von der Kohle in Glendonbrook in den steilen Bachufern, ungefähr 30′ über dem Bache, braune Kohlenletten sich zeigen, welche mich sehr lebhaft an das oberste Kohlenlager unter Shepherds Hill in Newcastle erinnerten.

Das isolirte Auftreten der Kohle im Gebiete des Hunter ist wahrscheinlich durch jene geringe Undulation der Schichten zu erklären, welche ich schon oben in den Küstendurchschnitten erwähnt habe. Wo ich die Kohle beobachtete, waren die Schichten fast ganz horizontal oder sehr wenig geneigt. Nur an Sawyers point in Glendonbrook bilden sie einen grössern Winkel, die Thonletten sind in Thermantide verwandelt, Feldspathporphyr erscheint unter der Kohle und ist wahrscheinlich die Ursache ihrer Erhebung.

Ich habe bis jetzt versucht, eine allgemeine Uebersicht der geologischen Verhältnisse im Gebiete des Hunters zu geben. Ich werde nun diejenigen Lokalitäten erwähnen, welche ich selbst flüchtig gesehen oder sorgsamer untersucht habe.

Kurz vor Maitland baut man einen schönen harten lichtgelblichen Sandstein ab. Die Hügel rechts an der Strasse von Maitland nach Morpeth scheinen von einer Reihe von Sand-

steinschichten gebildet. Steine, welche man zum Bau der Barracks von Morpeth nach Newcastle brachte, enthalten eine Menge von zweischaaligen und einschaaligen Muscheln, welche ich zum Theil in Harpers Hill wiederfand.

Harpers Hill*), 8 Meilen westlich von Maitland, ist reich an fossilen Muscheln und die ganze Lokalität vom Hunter unter Madam Harpers Wohnung zur Strasse, welche einen Theil von Harpers Hill dem Auge des Geologen offen legt, ist sehr belehrend. Beginnt man die Untersuchung mit der Oberfläche von Harpers Hill, so findet man Geschiebe von Porphyr, amygdaloidische Gesteine und Granit über und in einem Alluvium von schwarzer und bräunlicher Farbe. Unter demselben erscheint ein starkes Lehmlager, welches in dem steilen Flussufer und in den Wasserrissen zwischen den Hügeln besonders mächtig ist. Hierauf folgt ein grobes Conglomerat, sehr eisenhaltig mit *Spirifer*. Grössere von dem Wasser losgewaschene Stücke sind über den Hügel besonders vor Madam Harper's Wohnung zerstreut. Unmittelbar unter der Strasse, in der Richtung vom Hügel zur Wohnung, findet sich eine Erhöhung von offener Waldung bedeckt, mit einem reichen schwarzen Boden. Diese Erhöhung besteht aus feurigem Gestein mit feldspathiger Basis, zu den Trachyten gehörig. In einem tiefen Wasserrisse zur Linken dieser Richtung findet man dieses Gestein stark zersetzt, wie eingelagert. Es liegt auf Sandstein, welcher überall Neigung zum Conglomerat zeigt. *Spirifer* und *Trochus* oft mit der Schaale, oft mit Kalkspath erfüllt; ausserdem *Megadesmus* sehr häufig, *Pecten* und viele andere Muscheln. Auch *Turrilites* ist häufig. Alle diese Muscheln sind besonders häufig in den Sandsteinklippen des Gartens. *Fenestella* wurde besonders in der Schlucht unter dem Stockyard im Sandstein gefunden. Sie erscheint auch im Sandstein von Harpers Hill, in dessen obern Schichten ich *Equisetum obtusestriatum* beobachtete, welches uns zu den Fossilien der Kohlenlager von Newcastle zurückführt.

Der Strassendurchschnitt zeigt im Grossen die Schichtung eines grünlichen Sandsteins, welcher oberhalb von weisslichen Lagen bedeckt ist, über welchen abgerundete eisenhaltige, von Spirifers erfüllte Massen liegen. Zwischen den ersten beiden liegt an einer Stelle eine schwarze lose Erde. Es scheint, dass der Sandstein früher hier eine steile Klippe bildete und dass das damalige Thal von lehmigem Alluvium ausgefüllt wurde. Es ist auffallend, dass das Conglomerat so viele Muscheln bewahren konnte, da doch das Spiel des Wassers mit den Geröllen so sehr zur Zerreissung der organischen Substanzen beiträgt. Doch scheinen hier Verhältnisse obgewaltet zu haben, ähnlich denen in der Nähe der Wohnung Herrn Willian Brook's am Lake Macquarry, wo Eisenocker von einer Quelle zwischen die Gerölle des Sees in grösserer Fülle abgesetzt, diese schneller mit dem übrigen Gerölle verband. Die Schichten fallen hier, wie in Windham's Steinbruche, in einem Winkel von 25 — 30°

*) Siehe Durchschnitt Fig. 4.

gegen NW. Geht man indessen auf dem Meeresstrande gegen das Palmenthal hin, so findet man die grösste Menge grosser Muscheln an den Orten, an welchen das Meer vorzüglich Gerölle auswirft.

Vergleichen wir nun die Schichten, welche in der Nähe von Glendon sichtbar werden, so finden wir zuerst im Jump up Creek (oder Bells Creek) zwischen Black Creek und Herrn Bell's Wohnung den hier kalkhaltigen Zoophyta-Sandstein mit einer grossen Menge von Fenestellas. Verfolgen wir den Bach zum Flusse, so erscheinen in dem Ufer des Flusses Pudding und thonige Sandsteine voll von Muscheln.*) Die meisten findet man unter Herrn Bell's Garten. Am Woolshed hat Herr Scott einen Brunnen graben lassen, doch ist es ihm nicht geglückt Wasser zu finden. Die Arbeiter haben indessen viele schöne Muscheln ans Licht gebracht. Dieser Pudding führt uns zu den Steinbrüchen eine Meile nördlich von Glendon, in welchen ich den früher erwähnten Kohlensaum und viele Farrenkräuter-Abdrücke fand, die uns wiederum mit den Gebilden von Newcastle vereinigen. Die Erhebung dieser Hügel beträgt kaum 70′. Sie begränzen die Ebene, durch welche der Fluss strömt, und scheinen die Alluvialbildung abzuschliessen. Fassen wir die verschiedenen Steinbrüche zusammen, so finden wir am weitesten gegen Westen, wo der Bach die Hügelreihe berührt, einen thonigen, sich zerklüftenden, von Eisenocker gefärbten Sandstein, welcher Eindrücke von Farrenkräutern zeigt. Ueber diesem liegt ein bläulicher harter Sandstein von vortrefflicher Qualität, fast zu hart für die Bearbeitung. Dieser zeigt verschiedene Lagen und einige derselben scheinen gleichfalls Abdrücke zu enthalten. Er wird indessen nach oben von einem zerklüfteten doch härtern Sandstein bedeckt, welcher die articulirten Stämme von Nobbys Island und Farrenkräuter-Abdrücke zeigt. Ueber ihm ist da, wo der Weg zuerst die Kette berührt, weisser Thon mit einem Kohlensaume und über diesem wiederum Sandstein, welcher gleichfalls in einigen Schichten abgebaut wird und eine bräunliche Färbung zeigt. In dem grobkörnigen Sandstein der ersten Grube fand ich in einer Spalte Kalkspath. Dicht an dem Kohlensaume finden sich im Thone seltene Blätterabdrücke, besonders das genetzte Farrenblatt. Die Schichten fallen sehr steil gegen Norden und der Steinmetz beklagte sich über die Schwierigkeit, die Blöcke hervorzuarbeiten. Er hatte an vielen Orten in der Colonie gearbeitet, doch überall die Schichten fast horizontal gefunden. Im eigentlichen Steinbruche fehlt der Kohlensaum und an seiner Stelle findet man ein Bett von Thonletten mit vielen eiförmigen und breitspatelförmigen Farrenkräuterabdrücken, welche im harten Sandstein oft sehr schön erhalten sind. Dicht über den Thonletten findet sich eine schwache Schicht von Kalksteinconcretionen, wie sie auch in den Thonen am Hunterflusse vorkommen.

Steigen wir in Glendon zum Flussbette nieder, so finden wir über einem Pudding mit

*) Siehe Durchschnitt Fig. 6.

grossen Geröllen eine dünne Schicht Thon und über dieser einen losen eisenschüssigen Sandstein, ungefähr 2″ dick, welcher gerippte Meeresmuscheln enthält. Auch enthält er eine Menge von Stengelabdrücken; auch sieht man Noduln von 1′ und mehr im Durchmesser, welche sich durch ihre rothe Eisenfarbe auszeichnen. Wie man am Flusse gegen Herrn Bell's Wohnung abwärts schreitet, heben sich allmählig neue Schichten über dem Wasser hervor. Hier fand ich *Trochus*, die einzige Univalve, welche ich in diesem Conglomerate entdecken konnte. Rollstücke eines älteren Conglomerates mit Muschelspuren fand ich gleichfalls. *Spirifer* in einem Gerölle des Pudding, Herrn Killman's Wohnung gegenüber. Grosse Geschiebe eines harten gelblichen Quarzsteins sind in dieses Conglomerat versenkt. Pegmatite, Rollstücke feldspathiger Natur, Porphyre, Schiefergerölle sind häufig, und unter Herrn Bell's Garten liegt ein schöner Block weisslichen Granites voll von Quarz und Glimmer mit wenigem Feldspath. — Hier fand ich auch ein ungefähr einen Fuss im Durchmesser habendes Geschiebe weisslichen Marmors, welches indessen nicht im Conglomerate war und wahrscheinlich von dem obern Laufe des Hunters oder einer seiner Zuflüsse herunter geschwemmt wurde, da wir jetzt wissen, dass sich bedeutende Kalksteingebirge mit herrlichen Höhlen zu Cranie finden, wo der Weg von New England zum Gebiete des Hunters niederkommt.

Das Conglomerat wird allmählig ein schiefrig thoniges Gestein mit weniger zahlreichen Geröllen und einigen ausserordentlich grossen Geschieben. Es finden sich Muscheln, aber sehr zerdrückt. Afterkrystalle erscheinen, welche sich in einer andern Lokalität in grösserer Vollkommenheit finden. Je tiefer wir im Conglomerate kommen, je mehr fein zerriebene Glimmerblättchen finden sich — *Ostrea*, *Hemicardium*, *Spirifer* und *Fenestellas* kommen vor, und während die letztern uns zu Bells Creek und zu den Gebilden von Harpers Hill führen, knüpfen wir an die Afterkrystalle die blauen Thone unter Herrn Dr. Glennies Wohnung. Der Fall der Schichten beträgt ungefähr 10°. Sie fallen nach NWest, schräg gegen den Fluss ein.

Gehen wir von Glendon den Fluss hinauf, so finden wir in der steilen Uferbank einen Vorsprung, welcher aus einem harten thonartigen Gesteine besteht, das der Flussströmung widerstand. Hinter diesem folgen glimmerreiche Thone, welche Afterkrystalle und kugelrunde Noduln enthalten. Sie liegen über grossen Sandsteinlinsen, welche zu 30 und mehrern durch die Strömung von den umgebenden Thonen befreit werden und nun eine regelmässige Zertrümmerung zeigen. Die Spalten laufen theils von OSOst — WNWest, zum Theil von der Peripherie zum Mittelpuncte. Weiterhin weicht die Richtung der Spalten im flachen Flussufer etwas ab. Ein Spaltensystem geht von Ost by Süd — West by Nord, das andere schneidet dies schräg, so dass rhombische Figuren gebildet werden. Ueber den blauen Thonen liegt wiederum Sandstein, welcher sich seinerseits in Pudding verwandelt.

Jene gigantischen Sandsteinlinsen*), deren Gestein ein wenig in Säuern aufbraust, zeigen

*) Siehe die Karte Fig. 7a.

die grösste Convexität nach oben und die schwächere nach unten. Sie gleichen gigantischen Bienenstöcken. Sir Thomas Mitchell hat ihre Lage gegeneinander zu bestimmen gesucht, doch lässt sich keine Regel nachweisen. Mitunter liegen drei hintereinander und der vierte weicht ab. Es ist keinem Zweifel unterworfen, dass sie die grössere Härte dem kohlensauren Kalke verdanken, welcher die Thone zusammenband. — Diese Linsen sieht man in einem schönen geologischen Durchschnitte in der Nähe von Singleton in den steilen Ufern des Hunter durch ein hartes Lager derselben Gesteinmasse mit einander vereinigt. *)

In dem Niveau des Flussbettes finden sich blaue glimmerhaltige Thone mit kugliger und muschliger Zerklüftung, auf diesen ruht ein ohngefähr $1\frac{1}{2}'$ dickes Lager harten Thones mit Glimmerblättchen, welches seine Härte wahrscheinlich dem kohlensauren Kalke verdankt. Dieses Lager schwillt von 20 zu 20 Fuss in gigantischen Linsen an. Ueber diesem wiederum die glimmerhaltigen Thone mit Afterkrystallen und Afterdrusen, reich an kohlensauerm Kalk. Diese Krystalle bilden ein fast regelmässiges Lager, obwohl sie auch zerstreut vorkommen. Höher hinauf sind sie angefressen und mit Gyps bedeckt. Ueber dem blauen Thone liegt ein gelber Thon ohne Glimmer und in diesem Gypsadern horizontal und vertical, Gypslager, Gypsconcretionen, Drusen mit linsenförmigen Krystallen. Der Gyps ist blättrig und faserig. Ganz oben werden die Thone von einer in Thon oder Lehm liegenden Geröllmasse bedeckt. Unter dieser ist ein Gesteinlager sichtbar, welches ich wegen der Steilheit und Höhe des Durchschnittes nicht untersuchen konnte. In einigen Linsen fand ich die Spalten mit einer $4'''$ dicken Chalcedonader ausgefüllt. In einer andern wurde der Abdruck einer Bivalve gefunden. Die Gypsbildung scheint noch jetzt vor sich zu gehen. Ich fand auf dem ziemlich frischen Bruche eines Linsenstückes einen schwachen krystallinischen Anflug von Gyps, welcher sich gebildet haben muss, nachdem die Linse der Atmosphäre ausgesetzt war. Ich besuchte eine andere ganz ähnliche Lokalität oberhalb Fereta's Wohnung, während die Sonne die Wand erwärmte, und der Geruch von Schwefelsäure war sehr auffallend. Der Durchschnitt bei Singleton ist ungefähr $60'$ hoch über dem Wasser; die gigantischen Linsen liegen $15'$ über dem Flusse, während man sie unter Herrn Glennies Wohnung im Flussbette findet.

Die sogenannten Afterkrystalle sind keine Afterkrystalle, sondern es sind die Bestrebungen des in den Thonen enthaltenen kohlensauern Kalkes, sich in die dieser Substanz eigenthümliche Krystallform des Rhomboeders zu vereinigen. Bald sind diese Krystalle einzeln, bald bilden zwei ein Andreaskreuz, bald sind selbst ihrer mehrere in ihrer Mitte mit einander vereinigt. Dieselbe Masse erscheint in völlig runden Kugeln und in Drusen von kleinen Krystallen und ich bin überzeugt, dass die Vergleichung dieser Formen und die ganze Lokalität den Herren Krystallologen und Mineralogen sehr interessant erscheinen wird.

---

*) Siehe Durchschnitt Fig. 7.

In der Nähe von Blackcreek, in dem Thale, aus welchem Blindcreek die Regenwasser zu Blackcreek ableitet, sind die Conglomerate von einem Lager kieselhaltiger Kalkstücke bedeckt, welches wahrscheinlich von kalkhaltigen Wassern abgesetzt wurde, als dieses Becken von einem See erfüllt war. Das Lager erscheint unter einem fussdicken Lager von Lehm. Man sagte mir, dass in der Nähe dieser Lokalität ein wahrer Kalkstein zu Tage komme, welcher viele Muscheln enthalte. Dieser Kalkstein entspricht entweder dem kalkreichen thonigen Zoophyten-Sandstein von Bells Creek oder es ist eine hervorragende Spitze jenes Kalksteines, welcher am Williams und zwischen Dungoy und Stroud in grosser Erstreckung auftritt und vielleicht die Basis der Newcastler Kohlen- und Sandsteinlager bildet. Diess wird die allmählig zunehmende Kenntniss der fossilen Muscheln aufklären.

Folgen wir der Strasse von Glendon zum Paterson*), so kreuzen wir ungefähr 3 Meilen von Glendon Glendonbrook, in dessen Ufern wir den wohlbekannten Pudding wiederfinden. Doch erscheint die Kohle an mehrern Stellen im Bette des Baches und Farrenkräuter enthaltende Thonletten verrathen ihr Dasein an einer andern Stelle unter demselben. In Westbrook, einem Bache, welcher in Glendonbrook einmündet, sieht man sie in dem steilen Ufer. Ungefähr 1 Meile weiter (Sawyers point) bemerkt man, wie ich schon früher erwähnt habe, unter der Kohle und unter den in Thermantide veränderten Thonletten den Feldspathporphyr, welcher gegen Norden und Osten über die ganze Besitzung Herrn Scott's auftritt. Vor der Hauptstation treten wir in ein Becken, dessen Umfang und Verhältnisse sich am besten von der Spitze eines Bergrückens, des Jack Shea, erkennen lassen. Der südwestliche und südliche Rand wird von einem Gebirgsbogen gebildet, welcher mit Tangerring beginnt und mit Tyroman endet. Tangerring senkt sich gegen Südwest zu einer Hügelreihe Tolka Tolka. Beide Bergkuppen werden von einem Gestein gebildet, welches die Elemente des Syenits, Quarz, Feldspath und Hornblende (Augite?) enthält, welche indessen nicht innig mit einander verbunden sind, sondern in einem grauen Cemente liegen. Es ist wahrscheinlich, dass ähnliche feurige Gesteine über dem ganzen Gebirgsbogen erscheinen. Im Norden ist der Bogen nicht so vollständig. Es sind isolirte Massen oder von N.—S. gegen das Becken auslaufende Gebirgszüge. Die bedeutendsten sind Meranni and Jack Shea. Beide zeigen auf ihren Gipfeln dieselbe Felsart, welche wir auf den vorerwähnten Bergkuppen finden.

Von diesen hervorragenden und überall sichtbaren Bergmassen steigen nun zum Becken ausserordentlich scharfe Grate nieder, deren Rücken mit scharfkantigen harten Gesteinen bedeckt sind, welche sich sogleich von den abgerundeten Sandstein- und Puddingstücken unterscheiden. Diese Bergwülste vergleicht man am besten mit Lavaströmen, wie sie sich in der Nähe von Clermond-Ferrand in ihrer dammartigen Erhebung dem ersten Blicke verrathen. Sie

*) Siehe Durchschnitt Fig. 8.

sind indessen nicht geflossen, sondern schienen aus Spalten gleichzeitig hervorgequollen zu sein, während vielleicht die ganze Gegend von Wasser bedeckt war. Die Untersuchung zeigt ein porphyrartiges Gestein, welches in einem grauen, gelben, blauen oder rothen Teige weisse Feldspathkrystalle einschliesst. Mitunter werden diese Feldspathkrystalle sehr klein; doch habe ich sie immer gegenwärtig gefunden. Ausser den Feldspathkrystallen enthalten nun die verschiedenen Züge verschiedene andere Einschlüsse. In einigen ist Augit gegenwärtig, in andern scheinen die schwarzen Krystalle Hornblende, in andern und zwar sehr häufig findet sich Glimmer, bald schwarz, bald schön goldglänzend. In vielen sind Quarzkrystalle, oft sehr gross und deutlich. Der Teig ist ausserordentlich hart, giebt mit dem Stahle Feuer und ist allem Anschein nach kieseliger Natur.

Die meisten dieser Züge laufen von NWest nach SOst und den längsten kann man von Taingerring bis nach Hebel und vielleicht bis nach Deren, einem Berge am Fallbrook, verfolgen. Mehrere andere von geringerer Ausdehnung laufen ihm parallel und ein anderer, welcher nördlich von Tyroman von der dividing Range des Paterson herunter kommt, streicht von NOst nach SWest und steht also senkrecht auf den frühern. Diese Richtung erinnert uns an die der basaltischen Dykes auf der Meeresküste von Newcastle und es würde höchst interessant sein, für die jüngern und ältern feurigen Gesteine ein ähnliches Streichungssystem vielleicht über die ganze Colonie hin aufzufinden.

Es konnte nicht fehlen, dass der Pudding und Sandstein, welcher im ganzen Gebiete des Hunter so mächtig ist, auch hier an den grössern Bergmassen überall wieder auftritt. Er bildet die Flanken des Taingerring, des Meranni und der Nebenketten des Jack Shea. Er scheint an die feurigen Gesteine dieser Berge angelagert und ist in der Nähe dieser und der Porphyre oft ausserordentlich verhärtet und verkieselt.

Im eigentlichen Gebiete der feurigen Gesteine, besonders nördlich von Glendonbrook, tritt uns überall ein weiches rothes Conglomerat entgegen, welches nun im Bette der Bäche zu Tage kommt, nun wieder hohe Hügel zusammensetzt (Myall Hill, the dividing Range, der Fuss des Tyroman). Es wechselt oft mit Pudding, mit Geröllen von ausserordentlicher Grösse (zu Pool young gun, im Bette von Glendonbrook, am Tyroman etc. — zu St. Clare, am Fallbrook und am Carrocreek).*) Ob dieses Gestein mit dem Pudding und Sandstein identisch ist, oder ob es sich später in die Thäler als detritus der Urgesteine eingelagert, habe ich nicht entscheiden können. Es enthält Porphyrgeschiebe. Nirgends bin ich so glücklich gewesen, Geschiebe zu entdecken, welche doch am Hunter so zahlreich ist.

Die Oberfläche dieses Gebietes ist mit Diluvialgeröllen bedeckt. Sie zeigen an verschiedenen Orten einen verschiedenen Charakter. Mitunter sind granitische Gerölle sehr häufig.

*) Siehe Durchschnitt Fig. 9.

Quarzite finden sich oft. Die Ufer der Bäche sind von einem reichen tiefen Alluvium gebildet, Sand und Lehm gemengt. Der Thongehalt des Bodens wird bei eintretendem längern Regen dem müden Wanderer gar oft bemerkbar. Von mineralreichen Substanzen fand ich einen Gypssaum im rothen Conglomerate des Myallhill und Kalkspath am östlichen Fusse des Tyroman.

Sobald man auf der andern Seite des Tyroman und der dividing Range zum Paterson niedersteigt, treten Sandstein und Pudding sogleich wieder auf. Der Paterson führt Basaltgeschiebe. Zwischen Paterson und Allan River, auf dem Wege zu Herrn Derbin und Way, fanden sich häufige Muschelspuren in einem blauen, harten, thonigsandigen Gestein (von der Natur des Zoophyten-Sandsteins in Bells Creek). Dasselbe Gestein ohne Muscheln, doch mit den Abdrücken einer Wasserpflanze, fand ich unter dem Garten Herrn Derbin's und Way's im Bette und Ufer des Allan River, welcher basaltische Geschiebe führt. Einige Meilen weiter wird Kalkstein gefunden, der dem erwähnten Gesteine sehr ähnlich ist, viele Quarzkörner und Thon enthält, doch mehr krystallinisch erscheint. Diess Gestein beobachtete ich auch im Becken von Glendonbrook am Fusse der nördlichen Kette unter Popye. Zu Stanhope auf der Südseite gegen den Hunter werden grosse Massen eines schönen weissen krystallinischen Kalksteins in einem rothen Lehme gefunden, welche uns wiederum in das Lager von Kalksteinstücken und Kalktuff von Blackcreek erinnern.

Herr Windham sagte mir, dass er einen Dyke wahrscheinlich basaltischen Gesteines auf der Südseite von Taingerring beobachtet habe. Dieser Berg sowohl wie Meranni sind wegen des Wechsels ihrer Gesteine dem Geologen merkwürdig. Auf der Spitze beider erscheint jenes syenitische Gestein. Die Flanken beider sind mit Sandstein und Conglomerat bedeckt. Ich habe bereits erwähnt, dass ein Porphyrdamm an Taingerring hinaufsteigt; in diesem unterscheidet man eine grössere Menge von Quarzkrystallen, wie er Taingerring sich nähert. — Auch von Meranni kommt ein dammartiger Hügelzug mit einem schönen bläulichen und rothwolkigen dioritischen Gesteine aus Feldspath und Augit bestehend zum Glendonbrook nieder. Am Fusse von Meranni*) gegen Reedy Creek sieht man in einer Stelle im Bache das sienitische Gestein des Gipfels, höher hinauf das rothe Conglomerat, sodann eine Art Wacke, dann Sandstein, hierauf eine hohe Leiste Pudding, welche man weithin an der ganzen Meranni Range mit den Augen verfolgen kann. Das Gestein auf dem Gipfel habe ich bereits erwähnt. — An der Ost- und Westseite von Meranni finden sich weite Aushöhlungen im Sandstein und Pudding, in welchen man zahlreiche Stalaktiten antrifft. Im Verfolge der Merannikette hat man Gelegenheit, den Einfluss der feurigen Gesteine auf Pudding und Conglomerat zu beobachten, welche in ein schönes hartes, wie von Kiesel durchdrungenes Gestein verwandelt sind.

---

*) Siehe Durchschnitt Fig. 10.

Auf dem Wege von Glendon zum Mount Royal, einem südlichen Joche der Liverpool Range, welches in seinem südlichen Ende als stumpfer Kegel erscheint, geht man zuerst durch ein mit mässigen Hügeln und Höhenzügen erfülltes Gebiet, in dem man nie einen Ueberblick oder eine Fernsicht gewinnt, da es überall gleichmässig vom Walde bedeckt ist. Porphyre brechen mehrere Male durch die Sandsteine und ziehen durch die lose aufgehäuften scharfen Gesteine selbst die Aufmerksamkeit des gewöhnlichen Beobachters auf sich. Das Thal des Fallbrook wird von höhern Bergzügen eingeschlossen, in denen überall der Pudding ansteht. Herr Glennie hat am Fallbrook Kohle gefunden. — Zwischen Hrn. Bundocks und Capt. Mayne's (St. Clare) treten die Syenite von Meranni mehrere Male auf; besonders sieht man sie bei der Vereinigung zweier Bäche kurz vor Capt. Mayne's. Die Sohle des Thales und die niedern Hügel, auf deren einem die Wohnungen errichtet sind, werden alle von rothem Conglomerate gebildet, während die höhern Berge, Bäbock und Deren, aus Sandstein und Pudding bestehen. Deren zeigt dem Meranni sehr ähnliche Verhältnisse. Derselbe Syenit findet sich am Fusse dieses Berges; höher hinauf ein durch den Einfluss feuriger Gesteine verkieselter Pudding. Dann wechseln nicht nur die Sandsteine und der Syenit, sondern auch ein Porphyr scheint durch diese Gesteine hindurchgebrochen zu sein. Der Gipfel wird von Pudding gebildet, welcher unter dem Gipfel eine senkrechte Wand bildet.

Ungefähr 4 Meilen von St. Clare aufwärts erscheinen Schichten eines sandigen und thonigen Kalksteins voll von grossen Encrinitenstielen, deren grösste 9‴ und wohl 1″ im Durchmesser haben und von denen einige zusammengedrückt sind. Die auf dem Rasen herumliegenden Sandsteinstücke zeigen, dass dieser Encrinitenkalkstein unmittelbar unter dem Sandstein auftritt.

Diesem Kalkstein entsprechend tritt bei Glennie's Stockyard und selbst beim Eingange von Carrocreek unter Jump up Hill ein petrefacktenreiches Gestein auf, welches die höhern Lagen eines schieferähnlichen Gesteines zu bilden scheint. Es ist ein sandiger, kalkhaltiger Thon. Man bemerkt keine Glimmerblättchen. Nach oben sieht man eine Menge von Schichten: oft rhombische Zerklüftung, die Kluftflächen mit Eisen beschlagen, davon durchdrungen und zusammengeleimt. — Ungefähr 150′ höher steht der bekannte Sandstein wieder an. Dieser setzt auch den langen Bergrücken zusammen, welchen die Jäger wegen seines steilen nördlichen Abhangs Jump up Hill genannt haben. Ausser Encriniten findet man in dem erwähnten Gesteine Terebratulas, Bivalven und Univalven. Auch Spuren von Vegetabilien wurden gefunden. Hier glaube ich auch einen Trilobiten gesehen zu haben; doch da ich das sehr kleine Fossil nicht wieder finden konnte, will ich nur spätere Beobachter auf diesen Punkt aufmerksam machen. — Die Schichten fallen sehr allgemein in einem Winkel von 13° gegen Osten.

Wie man nach dem Ersteigen mehrerer terrassenartiger Absätze*), welche alle aus Sandstein bestehen, zum Fusse des Piri hinaufkommt, erkennt man an der üppigen Vegetation, an dem schwarzen reichen Boden, an dem dunkelbräunlichen Gestein, dass man endlich den Sandstein verlassen habe und auf einer andern Bildung stehe, welche der Hammer als einen harten dunkelbraunen Basalt mit Zeolithen, mit Peridot und Titaneisen erkennen lässt. Dieses Gestein bildet den Piri, einen langgestreckten schmalen welligen Bergrücken, der wie eine breite Mauer sich aus der Sandsteinbasis hervorhebt. Es streicht von Süden nach Norden und ist durch einen nur leicht unterbrochenen Wall mit Mount Royal verbunden, der in derselben Richtung fortstreicht, doch Piri bedeutend an Höhe übertrifft. Mount Royal hängt, wie schon oben erwähnt, mit der Liverpool Range zusammen.

Der höchste Grat von Piri und der zur breiten Kuppe von Mount Royal aufsteigende Kamm werden bisweilen so schmal, dass man wie auf einer Mauer hinanklimmen muss. An diesen zeigt das Gestein offenbare Neigung zur Säulenbildung. Die Glieder sind indessen mehr unregelmässige Tafeln. Während der untere Theil des Berges von massivem Basaltfelsen gebildet ist, den eine schwache Erdkrume bedeckt, ist der Gipfel des Mount Royal selbst von getrennten, oft sehr regelmässigen, doch wild durch und übereinander gehäuften Prismenstücken gebildet, zwischen denen grössere Feuchtigkeit sich erhält, die dem Pflanzen- und Baumleben grossen Vorschub gestattet. So ist denn diese Steinwildniss mit einem dichten Walde von Gesträuche, Gestrüpp und niedrigen Bäumen bedeckt, zwischen denen schöne Pflanzen und besonders Farrenkräuter üppig wuchern. An den Bäumen schlingen sich Lianen hinauf und Polypodiums und Orchis-Arten mit Luftwurzeln bedecken die Stämme. Von den Zweigen hängen lange Moos- und Lichenenlocken nieder. Der vorherrschende (prevailing) Südostwind giebt am Morgen häufig zu dichten Nebeln und Regen Veranlassung, welche natürlich vorzüglich die Ostgehänge nähren, und also hier die Ursache der dichten Gebüsche werden, welche die Ostgehänge des Piri und des Mount Royal bedecken, während die trockenen Westwinde während der günstigen Jahreszeit an der Westseite nur eine dichte Grasdecke gestatten.

Auf dem Wege von Singleton nach Ravensworth steigt man einen langen Hügel hinan, welcher von einem losen Sandstein gebildet ist. Beim Niedersteigen sieht man den Boden mit kleinen glänzenden Eisenstückchen bedeckt, von denen viele den Eindruck der bekannten Farrenkräuter, der Thonletten und der Eisennieren von Newcastle zeigen. Dieser Sandstein wird wegen seiner bräunlichen Färbung und wegen seines Eisengehaltes sehr allgemein Ironstone genannt, während der Basalt den Namen Whinstone führt.

Ich habe bereits an der Küste von Ravensworth**) der Kohle erwähnt, welche nicht nur

*) Siehe Fig. 11. 12. 13.

**) Siehe Durchschnitt Fig. 16.

in der Mündung des Fallbrook in den Hunter und im Ufer des Hunter selbst, sondern auch an mehrern Stellen höher hinauf im Bache auftritt. Die Berge nördlich von der Wohnung Hrn. Dr. Bowman's enthalten einen schönen Sandstein, welcher zum Bau der Gebäude angewendet wurde.

Ungefähr 9—10 Meilen gegen Norden, wie man in die eigentlichen Berge Hrn. Dr. Bowman's eintritt, treten feurige Gesteine auf, welche die langgestreckten Hügelzüge des Sandsteins und Puddings durchsetzen. Diess war ohne Ausnahme ein Feldspathporphyr mit rothem Cemente. Höher hinauf und besonders um die Wohnung des Inspectors der Schafstationen, an Sandycreek wurde überall Sandstein und das rothe Conglomerat häufig sehr verhärtet gefunden.

Jenseit der Needles, zweier hoher Felsenhörner, machte mich Herr Macpherson auf eine Quelle aufmerksam, welche eine geringe Menge kohlensauern Kalkes zu enthalten scheint.

Ungefähr 3 Meilen von Sandycreek gegen Nordost kamen wir zum Roochelbache, an welchem Sandstein und höher hinauf rother Feldspathporphyr in grosser Erstreckung auftritt. In einer Schlucht auf der rechten Seite des Baches ist Kalksinter in grosser Menge abgesetzt. Die den kohlensauern Kalk enthaltenden Wasser kommen aus den Spalten des Feldspathporphyr und da Moose und Gräser auf den feuchten Felsgehängen wachsen, so setzt sich der Kalktuff an ihnen ab und versteinert sie. Goldglimmer war an den der Luft und den Buschfeuern ausgesetzten Stücken des Feldspathporphyrs sehr häufig. Gerölle mit Muscheln und Basaltstücke waren sehr häufig im ganzen Bachbette. An der höchsten Station unter Scrommolo, einem sehr beträchtlichen Berge von vielleicht 1800′ Höhe, werden diese Gerölle scharf und zahlreich. Sie enthalten dieselben Muscheln, welche ich in Carrocreek fand. Die untere Hälfte des Scrommolo ist Sandstein, die zwei aufgesetzten flachen Kegel sind Basalt — mitunter zersetzt und dann eine weisse Substanz in adriger Vertheilung enthaltend.

Wir finden also hier dieselben Verhältnisse wieder, welche ich schon auf meiner Reise nach Mount Royal beobachtete. Der Sandstein und Pudding wurden sowohl von Feldspathporphyren wie von einem basaltischen Gesteine durchbrochen. Die ersten erscheinen in langen Zügen, die letztern entweder in Bergjochen, welche mit der Liverpool Range zusammenhängen, wie z. B. Mount Royal und Piri, oder in isolirten Bergkuppen, wie Scrommolo. In den tiefen Thälern am Fusse beider finden wir ein thoniges, sandiges, oft kalkhaltiges Gestein, welches gewöhnlich viele Muscheln einschliesst. Doch die Kohle fehlt in diesen Durchschnitten, obwohl sie, wie wir uns der Mitte des Beckens des Hunter nähern, überall auftritt.

An Gaulsflat, oberhalb der Needles in Bowmans Creek, sieht man eine Felsenbank **), deren obere senkrechte Klippen von rothem Feldspathporphyr gebildet sind, welcher Talknieren

*) Siehe Fig. 15.
**) Siehe Fig. 14.

und Lager in sich einschliesst. Unterhalb erscheint eine Bank dunkeln harten Gesteines, ohne Versteinerungen in fast horizontalen Lagern, welches wahrscheinlich ein vom Porphyr verändertes thoniges Gestein ist, wie wir es unter Scrommolo beobachteten. An einer Schlucht vor den Needles fand ich, als ich nach Ravensworth zurückkehrte, den Porphyr voll von Geröllen. Diese Gerölle sind gleichfalls Porphyre, nur dunkler.

Der Weg von Ravensworth nach Bengalla führt über eine wellige gleichmässig mit Wald bedeckte Gegend. Zwei Meilen unterhalb Bengalla erscheint die Kohle im rechten Ufer des Hunter.*) Das Kohlenbett liegt horizontal, ein schwacher, etwas gekrümmter Saum Kohlenletten (Chittars) wird durch Thonletten von diesem Bette getrennt, zahlreiche Thonlettenschichten mit Farrenkräutern liegen über den Chittars und über ihnen eine Reihe thoniger Sandsteinschichten. Im Flusse selbst finden sich Basaltgeschiebe, verhärteter Sandstein, einige Puddinggerölle und Porphyrgeschiebe mit gelben Feldspathkrystallen.

Derselbe rothe Lehmboden, welchen ich zu Blackcreek und Stanhope mit Stücken kohlensauern Kalkes gefunden, findet sich auch hier mit grössern oder kleinern Kalkconcretionen. — An Allmanns Sugarloaf, nordwestlich von Herrn Capt. Scott's Wohnung, tritt ein von Feuer verändertes Thongestein mehrere Male auf und bildet den Hügel.

Die Strasse nach Cassilis führt über einen durchschnittlich steifen Lehmboden, aus welchem ein grober Sandstein häufig hervorragt. Ungefähr 6 Meilen westlich von Bettingtons war der Weg mit einer Menge von Thermantide-Stücken bedeckt, welche alle eine Menge von Farrenkräuterabdrücken zeigten. Diese gleichen denen im obersten Kohlenlager vor dem Palmenthale bei Newcastle. Auf jeden Fall liegt Kohle unter ihnen und wahrscheinlich hat ein basaltischer Dyke die Gesteine verwandelt. Ueber diesen verwandelten Thonletten tritt überall grobkörniger Sandstein auf. —

Als ich mich dem Wybong näherte, erregten konische Hügel meine Aufmerksamkeit. Ich bestieg einen derselben und fand überall Pudding. Dieser Pudding enthält hier, wie in allen den andern Hügeln, an welchen ich vorbeiritt, vorherrschend kleine Quarzgerölle. Die Atmosphäre und die Wasser, welche einst diese Hügel bespült haben müssen, haben eine Menge von Höhlen ausgewaschen und oft grosse Massen fast gänzlich von den Hügeln abgefressen.**) Dieser erscheint dann vom Fusse bis zum Gipfel wie von Insecten an- und durchgenagtes Holz. — Oft liegt dem sehr regelmässigen Kegel ein langgezogener Absatz vor, welcher aus übereinander gehäuften Blöcken gebildet scheint; und doch sind es keine eigentlichen Blöcke, sondern es ist die angefressene Bergmasse selbst.

Ich habe an mehrern Orten der Aushöhlungen im Pudding und Sandstein Erwähnung gethan. Die Bangalorahhöhlen zwischen Lake Macquarry und Tukkerah beach lake befinden

*) Siehe Durchschnitt Fig. 17.
**) Siehe Fig. 18.

sich in einem Pudding mit sehr grossen zahlreichen Geröllen. Eine tiefe Spalte dringt in sie ein, durch welche das Meer mit Ungestüm in sie einbrandet. Wie die Feuchtigkeit allmählig das Cement zerstört, fallen die Gerölle in die Spalte oder zum Boden der Höhle und die Wellen waschen sie hinaus. Am Taingerring und am Meranni in der Nähe von Glendon sieht man die Höhlen gewöhnlich unter dem Pudding in einem losen thonigen Sandstein. Häufig findet man in ihnen Stalactiten, häufiger noch efflorescirende Salze. Diese sind entweder salpetersaures Kali oder Kochsalz. Der Boden dieser Aushöhlungen ist mit Staub erfüllt, in welchen die Fussspuren und Excremente der hier Schutz suchenden Kangooroos sichtbar sind, während an der Decke zahlreiche wespenartige Hymenopteren ihre Kothnester bauen, in welchen sie paralysirte Spinnen zur Nahrung der Larven aufspeichern. Dieser Staub ist indessen so leicht, dass heftige Winde den Boden frei fegen. Die Aushöhlungen der Wybongberge sind in einem an Quarzstücken reichen Pudding. Doch da man ihren Boden weder verhältnissmässig von Quarzstücken bedeckt findet, noch die Winde stark genug sind, dieselben herauszuwehen, oder die Regenwasser stark genug eindringen, um sie auszuwaschen, so müssen wir zur Erklärung dieser Höhlen zu den Zeiten zurückgehen, wo die Hügel selbst dem Spiele der Wellen ausgesetzt waren, welches sie so eigenthümlich benagte.

Nachdem man den Wybong passirt hat, nähert man sich einer Kette, welche keinen Durchgang zu versprechen scheint; doch plötzlich wendet sich der Weg und führt über ein niedriges Joch in ähnliche muldenförmige Thäler, welche alle miteinander in Verbindung stehen. So kreuzt man Dartbrook und mehrere andere tiefe Bachbetten, einige mit einem Felsenlager aus Pudding. Sie führen alle Basaltgerölle und nur diese. Bei Gammom plains scheint der Bach nur durch das Alluvium seinen Weg gebahnt zu haben und er hat den Anschein eines regelmässigen Kanals. Aehnlich sind die Bäche bei Herrn Hamilton's Schafstation und 2 Meilen vor Cassilis. Die Casuarinas, welche man fast überall an den Bächen und Flüssen von Neuholland findet, fehlen hier.

Man sagte mir, dass sich zu Gammom plains eine Kohlensäure haltige Quelle finde. Auch wurden mir Handstücke eines Travertins gezeigt, welche gleichfalls aus dieser Gegend kommen. Nachdem man Gammomcreek gekreuzt und über ein Joch aus Sandstein hinüber geritten, befindet man sich auf einem Plateau, dessen schwarzer Boden mit scharfen Basaltstücken bestreut ist. Eine kleine brustförmige Erhebung zeigt den Anfang des neuen Terrains an. Die Waldung ist sehr dünn, fast ausschliesslich vom *Box Eucalyptus* gebildet. Hin und wieder erscheint eine *Sterculia* mit ihrem frischen grünen Laube; selbst junge Boxschösslinge fehlen. Diese mässig undulirenden Flächen sind Basaltfelder, welche von der Liverpool Range herabkommen. Sie sind bisweilen von Sandstein unterbrochen und dieser wird durch einen gelben lehmigen oder sandigen Boden angezeigt. Wie man vor Coleroy zum Bache niedersteigt, sieht man abgerundete sich hervorwölbende Caps, welche die Grenzen des Basaltfeldes zu

bilden scheinen. Dasselbe Gestein erscheint nun von Gammom plains bis Dalkeith und bis zur Liverpool Range, über welche die Strasse zu den Liverpool plains hinüberführt. —

Zu Dalkeith sieht man kurz vor der Wohnung am Bache den Basalt in regelmässigen Prismen. — Folgt man dem Bache von der Wohnung zu Dalkeeth abwärts, so sieht man zur Linken mässige Hügel mit schwarzem Boden und eckigen Basaltstücken bedeckt. In einer teichartigen Weitung ist ein Lager Travertin, sehr unrein, ungefähr 3′ dick. Weiter abwärts erscheint im Bachbette ein loser Sandstein und grosse Stücke Travertins mit *Limnaeus* und *Paludina*.

Man beobachtet hier, wie überall auf basaltischem Boden, die tiefen Furchen, welche fast wie Ackerland erscheinen, und welche wir Devildevilland nannten, da die Schwarzen, als man sie fragte, wer denn dieses Land so gebildet, antworteten, dass Devildevil der Urheber sei, indem sie dem Devildevil Alles zuschreiben, dessen Ursache ihre scharfen Sinne nicht unmittelbar wahrzunehmen im Stande sind. Diese Oberflächenbildung ist in dem lockern schwarzen Boden mit und ohne Kalkconcretionen an mässigen Senkungen und selbst in fast vollkommenen Ebenen sehr häufig. Die Furchen laufen alle, mitunter in sehr schräger Richtung, thalwärts. Ich werde späterhin Lokalitäten erwähnen, in welchen es vollkommen klar wird, dass die herabströmenden Regenwasser die Ursache dieser Bildung sind.

Der Steinbruch*), der einen schönen Sandstein zum Bau des Hauses zu Dlakeith lieferte, liegt ein wenig weiter abwärts am Bache, wo Herrn Scott's Besitzung an das Regierungsland gränzt. Ein weisser, schöner, nicht zu grobkörniger Sandstein, leicht zu bearbeiten, welcher an der Luft verhärtet. Ueber demselben am Amberge liegt ein quarzreicher Pudding; die Gerölle sind klein und bestehen aus milchweissem Quarze und gemeinem Quarzite. Man bemerkt in ihnen sehr deutliche Spuren zweischaaliger Muscheln. — Der Sandstein soll sich bis zum Goulburn erstrecken.

Ich ging an Fourmilecreek aufwärts. An einer Stelle in dem steilen Ufer des Baches behauptete man, ein faustgrosses Stück schönen gelben Bleioxyds (Massicot) gefunden zu haben. Diese hohe Uferbank war von einem sehr zersetzten Amygdaloid gebildet, welches viele länglich runde Körner einer weissen strahlig angeordneten krystallinischen Substanz (Mesotyp?) einschloss. Ueber diesem Amygdaloid lag Alluviom mit scharfen Basalt- und Travertinstücken; letztere oft von Eisenocker gelb gefärbt. Aus diesem Alluvium sollen nun Regengüsse den Massicot hervorgespült haben. Ich fand nichts Aehnliches. Höher hinauf steht wiederum Basalt doch sehr zersetzt an. In dem Bache Kalktuff. Das entgegengesetzte Bachufer ist eine mit schwarzer Erde bedeckte Ebene, welche das Devildevilland sehr schön zeigt. Unter dem Garten ist das Amygdaloid voll von langgezogenen unregelmässigen Zellen,

*) Siehe Durchschnitt Fig. 19.

welche theils mit einer grünlich gelblichen, mit dem Messer zerschneidbaren Substanz, theils mit durchsichtigen, an beiden Seiten zugespitzten Krystallen erfüllt sind. Das Cement ist roth, sehr eisenreich, mit kleinen Krystallen. Es ist einen Fuss tief zersetzt und lässt sich selbst tiefer noch mit dem Messer schneiden. Ein wenig abwärts am Boden ist dieses Gestein sehr reich an gelbem Eisenocker, mit welchem die Wilden sich gelb malen.

Auf meinem Ritte nach Bennigelliroy, einer Viehstation Herrn Scott's am Talbragar, besuchte ich zuerst Rockcreek, wo man einen Brunnen gegraben hat. Man hat eine Wacke mit goldglänzenden zersetzten Krystallen hervorgearbeitet. Im Bache ist überall Travertin. Hierauf kreuzte ich die dividing Range zwischen den östlichen und westlichen Wassern, indem die Fourmilecreek ihre Wasser zum Goulburn und zum Hunter, der Talbragar die seinigen zum Macquarry und zum Darling führt. Diese Wasserscheide, welche die Liverpool Range mit den Blue Mountains verbindet, ist basaltisch und sehr niedrig. Ihr Gipfel bildet eine vollkommene Ebene. Das Thal des Talbragar ist flach mit sehr mässig ansteigenden Gehängen, welche weiten beackerten Feldern gleichen. Der Brunnen zu Bennigelliray ist 32′ tief.

Die Quellen, welche sich nicht weit von dieser Station finden, sind eine geologisch höchst interessante Lokalität. In einer kleinen Schlucht steht ein weicher grobkörniger Sandstein an; er bildet einen steilen Abhang, von welchem sich während anhaltender Regen ein schöner Wasserfall hinabstürzt. Von diesem Abhang träufeln kohlensauern Kalk haltige Wasser fortwährend nieder. Sie bilden Stalactiten und Stalagmiten und indem Moose die feuchten Seiten und Spitzen dieser Kalkablagerungen überziehen und der Kalk seinerseits diese Moose incrustirt, sieht man sich seltsam gestaltete versteinerte Moosmassen bilden, welche die Textur des Mooses oft sehr treu bewahren. Ausser den Moosen finden sich Süsswasserschwämme, welche denselben Process der Versteinerung untergehen. Auch sind an den Spalten des Sandsteins mannichfache Formen von reinem kohlensauerm Kalke gebildet sichtbar.*) Steigt man nun oberhalb dieser Klippe in der Schlucht aufwärts, so sieht man den Basalt mit prismatischen Säulen und in losen Stücken über dem Sandsteine. Zwischen beiden ist ein wackeartiges Gestein, wahrscheinlich zersetzter Basalt und Trümmer, wenn es nicht ein den Sandstein bedeckendes Erdlager war. Auf der linken Seite der Schlucht ist überall Basalt.

Ich habe die Ueberlagerung des Basaltes über den Sandstein nie wieder so vollkommen beobachtet; denn gewöhnlich sind die Berührungsflächen mit Erde und Vegetation bedeckt. Diese Lokalität wird desshalb für spätere Geologen stets von grossem Interesse sein.

Die Ufer des Talbragar, an welchem ich nach Rotherwood ritt, sind auch hier von Ebenen umgeben, die wahrscheinlich früher einen Seeboden gebildet haben.

Wie ich mich Norfolkislandcreek aufwärts steigend dem Fusse der Liverpool Range nä-

*) Siehe Durchschnitt Fig. 20.

herte, fand ich in dem Felsenufer eines Wasserloches jenes amygdaloidische Gestein von Dalkeith mit strahligen Zeolithen und haarichten Krystallen anstehend und sehr fest. Es erscheint überall in den Schluchten und Wasserrissen beim Ersteigen der Kette und ich hatte Gelegenheit, es in der Nähe der Schafstation Herrn Mawson's auf der Liverpool Range nach allen Seiten abwärts zu beobachten. Die Liverpool Range bildet eine vollkommene hier wohl 3 Meilen breite Ebene. Zunächst dem Gipfel sind die Gehänge gewöhnlich sehr steil und von losen scharfen Basaltstücken gebildet, welche unter dem Fusstritte zur Tiefe rollen. Diese flachen Gipfel, deren ich schon früher im Gebiete von Dalkeith Erwähnung that, welche ich hier und über die ganze Colonie wiederfand, sind der basaltischen Bildung eigenthümlich. Vielleicht traten die Basaltmassen unter grossem Wasserdrucke aus der Erde hervor und wurden durch ihn an den Gipfeln abgeflacht.

Die Wasserscheide zwischen den westlichen und östlichen Wassern, zwischen dem Talbragar und Macquarry einerseits und der Munmurra und dem Goulburn andererseits ist nur ein südlicher Zweig der eigentlichen Liverpool Range, welche von Osten nach Westen streicht und capförmig in die Ebene des Bavon ausläuft und endet. —

Ich fand unter und auf dem Gipfel häufige Quellen, welche alle von Ablagerungen kohlensauern Kalkes begleitet waren. Wahrscheinlich enthielten indessen diese Wasser auch einige andere Salze, vielleicht Bittererde, indem ich, sowie ich das Gebiet des Basaltes betrat, häufig der Diarrhoe ausgesetzt war, von welcher mich das Sandsteingebiet stets sogleich befreite. Auch war diese Beobachtung nicht individuell. Man sagte mir z. B. in Dalkeith, dass viele der jungen Männer bei ihrer Ankunft vom Gebrauche des Wassers zu leiden hatten und dass sich ihr Körper nur allmählig daran gewöhnte.

Die Abhänge der Kette gegen Norden zu den Quellen von Bowencreek waren steiler, als die gegen Süden zu Norfolk island creek. Ich verfolgte den Bach einige Meilen thalwärts in Begleitung Herrn Mawson's und ritt sodann über einen Bergzug rechter Hand zu Baylys Station. Ich bemerkte hier ein rothes Gestein, welches mir zersetzter Basalt zu sein schien. Es enthielt eine weisse krystallinische Substanz.

Auf verschiedenen Stationen werden Brunnen gesehen. Man grub durch die Thonerde und kam zu Basaltgeröllen, hatte jedoch z. B. auf Windhams Station in 30′ Tiefe noch kein Wasser. Herr Mawson hatte mehrere Brunnen gegraben. Er fand unter dem Thonboden Kalk, hart, doch abgesetzt, gleich dem zu Blackcreek am Hunter. In dem Kalklager fand er Fragmente von Binsen und eine Süsswassermuschel*) (Unio?) und Knochenstückchen vierfüssiger Thiere. Er fand Wasser in einer Tiefe von 25′ und es ist so reich, dass der

*) Herr Clarke sagte mir, dass man Austerschaalen in Liverpool plains beim Graben von Brunnen gefunden habe. Er hatte sie indessen selbst nicht gesehen und ich glaube, dass diese Behauptung auf Missverstand beruht, indem alle Verhältnisse hier und in Darling Downs auf Süsswasserbildung deuten.

Brunnen bis zu 10′ sich füllt. In einem andern Brunnen fand er salziges (brackish) Wasser, welches indessen durch den Gebrauch süss wurde. Jenes Lager Travertin wurde bei Wisemans Station dicht unter der Oberfläche in einem Wasserrisse bemerkt. — In einem andern Brunnen fand Herr Mawson salziges Wasser; er liess ungefähr 50 Ellen weiter in die Ebene einen andern graben, in welchem das Wasser süss war. Auf einer 3ten Station grub man durch einen rothen Thon, welcher kleine zersetzte Rollstücke und Kalk enthielt. Auf der entferntesten Station hatte er den Sandstein zu durchbohren, unter welchem er auf sehr sandige Thonletten mit zerriebenen undeutlichen Blätterabdrücken und weissen Glimmerblättchen kam. Aus diesem Gestein dringt das Wasser nur spärlich hervor und diess ist salzig. Wahrscheinlich ist tiefer Kohle und süsses Wasser. Unter den Myalgebüschen scheint das Wasser immer etwas salzig zu sein.

Jedem, der diese Ebenen sieht, drängt sich unwillkürlich die Idee auf, dass sie früher das Bette von Seen bildeten, aus welchen die konischen Berge, wie Moredevil, und Bergzüge wie Colliblue und viele andere als Inseln hervorragten. Sie erheben sich isolirt aus einer fast horizontalen Ebene. Das Devildevilland ist hier in grösster Vollkommenheit. Wir finden in den Erhöhungen einen leichten gelblichen Boden, in welchem unzählige Ratten ihre Höhlen gegraben haben und in welchen die Pferde tief einsinken. Die Vertiefungen zeigen einen tiefen Thonboden. Mitunter sind die Furchen weithin regelmässig, mitunter sind es runde oder unregelmässige unzusammenhängende Mulden. Der Reiter hat sich vor tiefen Höhlen in Acht zu nehmen, welche wahrscheinlich von Ratten gebildet wurden.

Die Berge von Colliblue sind südlich und östlich ein grober weicher, aus zerbrochenen Quarzkörnern zusammengesetzter Sandstein. Gegen Norden tritt wiederum Basalt auf. Die vom Sandstein sich loslösenden Quarzkörner wurden allmählig von den See- und Regenwassern zur Erde niedergewaschen. Die Berge sind deshalb rings von einer Sandzone*) von 1—2 Meilen Breite umgeben, während an andern Stellen, wo die Sandsteinfelsen nur just über die Erdoberfläche hervorkamen, inselartige Sandlager sich ausbreiten. So weit nun diese Sande reichen, so weit erstreckt sich die Baumvegetation. Sie beginnt an den äussersten Gränzen und steigt bis zu den Gipfeln der Bergreihen hinauf. Von hohen Punkten, welche einen weiten Ueberblick über die Ebenen gestatten, sieht man nun theils bewaldete und unbewaldete Berge und Bergreihen, theils begränzte, meistens abgerundete oder ovale Waldinseln, zwischen denen die eigentlichen Ebenen mit Gräsern, mit Compositis und Leguminosen bedeckt sich ausbreiten. Der Boden dieser Ebenen ist während trockenen Wetters pulverig, während Regen schmierig und kothig. Er enthält einen sehr geringen Antheil Sand, doch an einigen Orten viele Kalkconcretionen. Seine Hauptbestandtheile sind Thon und Humus.

*) Siehe Durchschnitt Fig. 21.

Mit dieser Oberflächenbildung hängt nun auch wahrscheinlich der Wasserreichthum und die Brunnentiefe zusammen. Am Rande der Sandlager findet sich überall Wasser in verhältnissmässig geringer Tiefe, d. h. 25′. In der Mitte der Ebenen liegt die Gränze beständigen Wassers wahrscheinlich bedeutend tiefer.

Auf Blaxlands Bergen findet sich ebenfalls ein loser grobkörniger Sandstein, der auf dem flachen Gipfel von einem Basaltdyke durchbrochen ist, welcher sich gegen Südosten und Osten hin über den Sandstein ausgebreitet hat. Der Basalt ist graulich; enthält kleine gelbliche Olivinmassen, welche an den zersetzten Flächen roth sind. Die Lager des Sandsteins sind fast horizontal, das zunächst dem Basalte war verhärtet. — An der entferntesten Schafstation von Colliblue breitet sich ein Basaltfeld über den Sandstein aus, welches sich einem hohen Ufer gleich um ein tiefes Becken der Ebene herumzieht.

Herr Mawson sagte mir, dass er in einem Bache, welcher von der Liverpool Range niederkommt, ungefähr 30 Meilen von Colliblue ein Stück Kohle gefunden. Diese sollen überdiess am Namos und in New England beobachtet worden sein. Aehnliche Beobachtungen auf den Darlingdowns, welche ich später zu erwähnen haben werde, machen das Vorkommen der Kohle in Liverpool plains unter dem Sandsteine sehr wahrscheinlich. Der Sandstein zeigt die Zusammensetzung vieler Sandsteine im Gebiete des Hunter, dieselbe fast horizontale Schichtung. Herr Mawson gab mir überdiess ein Stück thonigen Sandsteins oder sandiger Thonletten mit Glimmerblättchen und schwarzen Flecken zerriebener Vegetabilien. Es kam von einem Brunnen und liegt wahrscheinlich über der Kohle.

Während man über die Ebene zur Mokkei reitet, treten am westlichen Horizonte überall kegelförmige isolirte Berge und Hügel hervor. So erscheint gegen Süden More Devil, während gegen Norden Briza vorliegt und in blauer Ferne erscheint eine dritte Bergmasse von derselben Form mit abgestumpftem Gipfel, welcher, wie ich schon an der Liverpool Range erwähnte, und wie wir es so häufig auf Darling downs und Beardy beobachten, für die Basalte charakteristisch ist.

Die Mokkei, wie alle westlichen Flüsse, wenn sie in die weiten Ebenen eintreten, haben ein tiefes in Alluvium ausgehöhltes Bette, in welchem das Wasser während der trockenen Jahreszeit bis auf einige Wasserlöcher gänzlich verschwindet.

Die Geschiebe im Bette der Mokkei an Herrn Lang's Station bestehen aus quarzreichem Porphyr. Der Berg Briza ist basaltisch.

Wie man sich Karal nähert, ändert sich mit dem Boden die Vegetation. Während die Ebenen der Mokkei in weiter Verbreitung vorherrschend von Chenopodiaceen bedeckt waren, traten, wie sich die Gegend hob, Myalgebüsche und endlich die regelmässige Waldung auf. — Ehe man von Karal auf der Strasse zum Gwydir zur nächsten Station am Peel kommt, reitet man über niedrige Erhebungen basaltischen Gesteines, mit gelbem Boden bedeckt. Wo man

den Peel überschreitet, steht Pudding mit Porphyrgeschieben in grosser Mächtigkeit an. — Die Boxwaldung, in welcher man von Herrn Howe's Station nach Keepit hinreitet, ist allgemein mit Geschieben bedeckt, welche wahrscheinlich vom Pudding herrühren. Dieser Pudding ist offenbar an vielen Stellen von basaltischen Gesteinen durchbrochen. Ungefähr 3 Meilen von der Peelstation Hrn. Howe's sieht man einen feinen Sand und ein zersetztes wackeartiges Gestein. Weiterhin sind die Gerölle eine Art Pegmatite (feldspathiger Natur).

Zwischen Keepit und dem Namoi erscheint zum ersten Male ein muschlig zerklüftetes thoniges Gestein von dunkelgrauer Farbe. Es steht überall im Bette des Namoi an und enthielt, wo ich es sah, keine Fossilen. Seine Schichten sind horizontal. — Im Bette des Namoi, ungefähr 3 Meilen vor der Furth (the crossing place) auf der Strasse zum Gwydir, ist dieses Gestein von einem breiten Damme feurigen Gesteins durchbrochen. *) Dieser Damm spaltet sich und schliesst in seiner Gabel dasselbe Gestein, nur sehr verhärtet, ein. Ich sah Eisenkies in diesem Einschluss. Die Richtung des Dykes ist von WNWest — OSOst. Es enthält viele Glimmerblättchen. Der Dyke scheint etwas nach Süden zu fallen. Hohes Alluvium bedeckt den Fels und bildet das Ufer. Es ist ein reicher gelber Lehmboden. Im Bette des Flusses fanden sich viele Quarzgeschiebe, einige glichen Jaspis, schön roth mit weisser Aderung. —

Dieses Thongestein des Namoi erscheint in fast allen Schluchten am Wege zum Manilla River. Auf ihm liegt ein loser grober Sandstein, welcher nach oben in Pudding mit Porphyrgeschieben übergeht oder wohl diesem Gesteine Platz macht. —

In der Manillacreek, welche sich durch Ubdens und Huskissons Run zieht, sowohl wie im Manilla River bei Ogilvies steht das zerklüftete thonige Gestein überall in regelmässiger fast horizontaler Lagerung an. In Manillacreek ist es von kohlensauern Kalklagern häufig durchsetzt. Oft ist es, wahrscheinlich in der Nähe feuriger Gesteine, in eine Art Hornstein verwandelt. In den Geröllen dieses Gesteins in Huskissons Creek fand ich den Eindruck eines dem Lycopodum gleichenden Gewächses und in den Schichten des Manilla River in der Nähe von Herrn Ogilvies Station ist *Lepidodendron* in schönen Abdrücken häufig.

Am nördlichen Ufer des Manillacreek, der Wohnung Herrn Huskisson's gegenüber, steht ein Porphyr mit Feldspathkrystallen in bläulichem Teige an. Der Bergzug erstreckt sich von Süden nach Norden. Der Bach schlingt sich am südlichen Fusse herum, mehrere Quellen finden sich im Niveau des Baches. Im Süden von Ogilvies Station am Manilla River hat ein feuriges feldspathiges Gestein (domite) das zerklüftete Thongestein durchbrochen. **) In der Creek vor der Wohnung sind Porphyrgerölle häufig. Das thonige Gestein liefert da, wo es unter dem Einflusse feuriger Gesteine verhärtete, schöne Wetzsteine. Ich fand sehr grosse

*) Siehe Fig. 22.
**) Siehe Durchschnitt Fig. 27.

Platten mit feinem Korne, sie scheinen mir indessen zu hart. Sie geben einen schönen Klang, wenn man sie aufhebt und mit dem Hammer gegen sie schlägt; auch gleichen sie im Aeussern dem plattigen Phonolithe, von welchem sie auf jeden Fall verschieden sind; denn man sieht den Uebergang in den geschichteten Thonstein mit unregelmässiger muschliger Zerklüftung sehr deutlich.

In einer kleinen Schlucht unter dem Stockyard findet sich kohlensaurer Kalktuff, welcher nicht nur die Seiten der Schlucht bedeckt, sondern auch die Gerölle derselben incrustirt hat. Ausserdem findet man viele Kalkspathadern. Am Bache findet man ein grosses Lager weissen Pfeifenthones (pepeclay).

Wie man den Fluss niederwärts verfolgt, sieht man, wie das harte Horngestein von einem thonigen Sandstein bedeckt wird, der nach oben reiner wird, doch in den umgebenden Bergen als Pudding und Conglomerat erscheint. Noch tiefer am Flusse nieder, wo das Schiefergestein wahrscheinlich der Wirkung des feurigen Gesteines im Süden entzogen war, ist es erdiger und wiederum unregelmässig zerklüftet. Die Schichten sinken unter einem Winkel von 8° gegen Westen. In dem Bache (creek) ist der Winkel 20°. In diesem Gesteine liegen hier unregelmässige oft linsenartige Massen von feinerem Korne.

In den Schluchten, durch welche man von Ogilvies zu Bundocks Run und in das Gebiet des Gwydir gelangt, sind diese Schichten unregelmässig gebogen und gewunden und das Gestein selbst ist von Trachyten und Phonolithen bedeckt. —

Der ganze Manillafluss und der Gwydir laufen durch dieselbe Thonsteinbildung. Herr Stoney fand ähnliche Eindrücke von *Lepidodendron* zu Ulaurai, einer Station Herrn Pringles am Gwydir, und ich fand auf Herrn Otley's Station am Gwydir Encrinitenstiele und zweischaalige Muscheln, welche mich zum Gesteine von Carrocreek und Fallbrook, zu den Schichten unter Popye auf Glendon Estate und zu dem sandigen Thongestein des Patterson zurückführen und wahrscheinlich die Formation des Gwydir selbst mit dem Kalkstein des Williams River und der Limestone Station von Port Stephens vereinigen.

Herr Rusden sagte mir, dass ungefähr 40 Meilen vom Gwydir auf Browns Station wahrer Kalkstein anstehe.

Vom Manilla River stieg ich zu den Quellen des Gwydir hinauf, welche man in einem Kesselthale findet, das zwischen den Gipfeln zusammentretender trachytischer und phonolithischer Bergreihen ruht. — Die Sohle dieses Thales wird von einem Thonlager gebildet, über welchem an dem Bache selbst die lockere reiche schwarze Erde liegt, welche überall die feurigen Gesteine begleitet. Wo der Gwydir das Thal verlässt, steht Conglomerat an, ein Conglomerat, welches von Porphyren durchdrungen oder verändert scheint, ähnlich dem geröllehaltenden Porphyr vor den Needles bei Ravensworth. Am Fusse der Hügel, an welchen Herrn Rusden's

Wohnung liegt *), findet man Phonolith, d. h. ein Gestein mit gleichartiger feldspathiger Basis, ohne Krystalle, welche indessen in andern Lokalitäten so häufig sind, dass sie den schönsten trachytischen Porphyr bilden. — Ueber diesem tritt ein Conglomerat mit kleinen Elementen auf. Diess bildet die erste Terrasse. Ueber dieser wölbt sich eine kleine Anhöhe mit losen scharfen Phonolithenstücken, und hinter dieser erhebt sich der Berg noch bedeutend, von demselben Gesteine gebildet. — Es scheint, dass das Conglomerat, welches rings von feurigen Gesteinen umgeben ist, von diesen in seine jetzige Lage emporgehoben wurde.

Im Westen von der Wohnung Herrn Rusden's erstreckt sich eine Bergkette von Norden nach Süden**), welche an dem höchsten Ende des Thales eine steile kühne Felsenmauer bildet. — Am Fusse der Berge findet man das Porphyrconglomerat — bald mit Geröllen, bald rein mit fleischfarbenen Feldspathkrystallen. Höher hinauf erscheint Phonolith und Trachyt. — Dieses Gestein wechselt ausserordentlich. Bald hat es ein dichtes Gefüge mit wenigen Krystallen, bald ist es zellig, die Zellen mit Krystallen bedeckt, bald liegen in einem zelligen und porösen Teige viele grosse Feldspathkrystalle. — In einem Sattel vor der Felsenwand wird es eine Art Domit, wie wir ihn später häufig wiederfinden.

Wulstige Erhebungen laufen gegen Osten in das Thal hinab und scheinen Ströme gleich Lavaströmen. Folgendes würde ein Durchschnitt dieser Verhältnisse sein.***)

In diesen, besonders aber in den nordwestlichen Bergen, bemerkt man eine Art Terrassenbildung****), welcher auch ein gewisser Wechsel des Gesteines entspricht. Das Gestein der untersten Terrasse zeigt in einem eisenschüssigen erdigen Cemente kleine und wenige Feldspathkrystalle. Nach oben wird es ein zelliger krystallreicher Trachyt von grauer Farbe. Die zweite steile Anhöhe, mit scharfen Stücken bedeckt, Augit und Feldspathkrystallen in grauem und dunkelblauem Cemente, und die oberste Etage entspricht dem basaltischen Gestein der Liverpool Range. In allen benachbarten Höhen scheinen ähnliche Verhältnisse zu einander obzuwalten. — Im Norden von der Wohnung am zweiten Wasser findet sich eine steile Klippe, in welcher das Gestein prismatische Absonderung zeigt.

Der Weg von dem Hochthale der Gwydirquellen zu Bundocks und Herrn Otley's Station führt durch einen Pass, an welchem wir überall Phonolithe finden. Von diesem steigt man auf einem steilen Fusspfade zu einem Bache nieder, welcher sich in den Gwydir mündet, und wandert schon lange, ehe man zu seinen Ufern kommt, wieder über Sandstein und Pudding. Bundocks, Bells und Pringles Stationen erstrecken sich grösstentheils über groben Sandstein, Pudding und Conglomerat, während unter diesem in tiefen Schluchten und Wasserrissen das

*) Siehe Fig. 23.

**) Siehe Fig. 24.

***) Siehe Durchschnitt Fig. 24.

****) Siehe Durchschnitt Fig. 25.

von Kalkspathadern durchzogene zerklüftete Thongestein auftritt. Diess zeigt ein Durchschnitt von der Wohnung auf Herrn Bells Station zu den gegenüberliegenden Bergen deutlich.

Auf Otley's Station am Gwydir findet man, wenn man zu den östlichen Bergen geht, im Flussufer und in allen Bächen das bekannte zerklüftete Thongestein, welches an vielen Stellen von Lagern kohlensauern Kalkes und Mergelconcretionen bedeckt ist.

In geringer Entfernung von den Bergen fand ich ein hartes Gestein von der Farbe des Thonschiefers, welches viele Encrinitenstiele und zweischaalige Muscheln enthielt. Es braust mit Essig leicht auf. Diess Gestein unterscheidet sich vom Thongestein der Ebene und des Hügels nur durch die Menge seiner Versteinerungen, welche ihm wahrscheinlich Kalkgehalt und Festigkeit gegeben haben. Das Gestein des Hügels ist viel sandiger. — Das nördliche Ende der Bergreihe besteht aus porösem Trachyte. In einer Schlucht an der östlichen Seite war Kalktuff abgesetzt. Die östlichen Gehänge des Berges waren mit weissen Quarzstücken bedeckt.

Die westlich von Herrn Otley's Wohnung liegenden Bergreihen waren alle aus Sandstein und Pudding gebildet.

Rockycreek, eine Viehstation Herrn Pringles und ein Bach, welcher sich in den Gwydir mündet, liefert im untern Theile des Thales wenig Neues. Im Pudding unter dem Stockyard finden sich eine grosse Menge von Granitgeröllen, fast nur aus Feldspath und Glimmer bestehend.

Dieser Pudding geht in Sandstein über, welcher die Berge nordwestlich von der Wohnung bildet. Auf dem höchsten Berge bemerkte ich einen Quarzgang von 18″ Breite, und diesen von zollbreiten Quarzvenen durchsetzt. Der Gang streicht von N. 60° Ost — S. 60° West. Fünf Fuss östlich, parallel mit ihm, eine Quarzader. Der Berg ist an 1000′ hoch und bietet eine schöne Aussicht über das ganze Thal von Rockycreek und über die südlichen hohen Gipfel der Nundawar-Range. Diese Gegend mit weiten flachsohligen Thälern scheint ebenfalls Seebecken gebildet zu haben, deren Wasser durch häufig sehr enge Durchbrüche abgeflossen ist.

Westwärts und nach oben weitet sich das Thal und hier treten aus der völlig ebenen Sohle trachytische Felsenmassen hervor**), welche in gewissen Ansichten als spitze Kegel erscheinen, doch alle etwas langgezogene Massen sind. Einige enthalten Domite ohne Feldspathkrystalle, wie der des Puy de Dome. Die andern sind reich an Feldspathkrystallen und hin und wieder Kügelchen von Eisenoxyd. —

Diese Berge der Ebene stehen mit den westlichen Bergmassen, deren Gipfel eigenthümlich kühne Formen bilden, in zweifelloser Beziehung, indem sie nicht nur in derselben Linie streichen, sondern im Ganzen auch denselben Felscharakter zeigen. — Wie ich auf der Ansicht

*) Siehe Durchschnitt Fig. 26.
**) Siehe Ansicht Fig. 28 und 29.

angedeutet, streichen diese Berge, wenigstens die drei oder vier bedeutendsten, von Südosten nach Nordwesten. Man reitet um sie in einer vollkommenen Ebene herum; sie sind wenigstens 900′ hoch. — Von dem Bacon, welcher den westlichen Bergen am nächsten liegt, läuft ein Damm zu dem Castelberge (Mount Riddel), so genannt wegen seiner thurm- oder schlossartigen Form. Er steigt in steilen Absätzen zu vielleicht 1500′ über diese Ebenen auf. Von dem Gipfel erfreut man sich einer sehr weiten Aussicht im Süden über das Thal, im Norden über die weiten Ebenen, durch welche der Big River sich schlängelt. Diese Ebenen erschienen jetzt gelb, da die Gräser, welche sie bedeckten, reif waren. Doch zwischen den gelben Grasfeldern zogen sich dunkle Schatten hin und diess waren die Myalgebüsche, deren Kräuter und Gesträuche den Viehweiden am Big River so ausserordentlich fettmachende Eigenschaften verleihen. — Gegen Westen steigt eine Bergmasse auf, welche Mount Riddle (the castle) noch an Höhe übertrifft. Ich habe eine Ansicht desselben vom Gipfel des Castle hier beigefügt. — Senkrechte Felsenwände bildeten an 300′ hohe Absätze an der westlichen Seite des Castle. Am gegenüber liegenden Berge war ein solcher Absatz an der ganzen östlichen Seite sichtbar, doch schien er weniger hoch. Mehrere Thäler stiegen gegen Norden zum Big River nieder.

Der Stockyard Nobby ist ein hoher Felsen weisslichen Trachytes mit schwärzlichen Einschlüssen ohne Krystalle. Kalkhaltige Wasser sickern durch die Risse und bilden kleine Concretionen. Hier begränzte eine senkrechte Mauer ein einsames Thal, dessen Bach Geschiebe und Gerölle von Conglomerat und violettem Trachyte führte.

Ich erwähne der steilen Felswände als eines den Domiten eigenthümlichen Charakters, in Folge dessen die von ihnen gebildeten Berge gewöhnlich in kühnen schroffen Formen auftreten, welche ihre Zusammensetzung schon in grossen Entfernungen andeuten. Mount Greville, Mount Edwards, Camerons Range, Flinders Range, die Glasshouses im Moretonbaybezirke gehören alle dieser Bildung an und ich habe bereits an den Quellen des Gwydir der hohen steilen Felsenmauer gedacht, hinter welcher man von Herrn Rusden's Wohnung aus die Sonne untergehen sieht.

Die Mokkei, der Namoy, der Peel, der Manillariver, der Gwydir fliessen alle gegen Westen und Südwesten zum Bavon oder Darling. Auf dem Wege zu den Darling downs hat man noch den Big River (die Bandora), den Mac Intire, die Severne und den Condamine zu kreuzen, welche gleichfalls von dem Hochlande von Neu England entspringen und die Wasser zu den Ebenen des Bavon ableiten. Obwohl der Condamine noch nicht in seinem ganzen Verlaufe bekannt ist, so scheint es doch nach den Bemerkungen der entferntesten Squatler, der Herren Russel und Hrn. Pemberton Hodgson, dass er nach einem nördlichen Laufe sich südwestlich wendet und wahrscheinlich einem Bache des Bavon entspricht, der gleichfalls noch nicht seiner ganzen Länge nach bekannt ist. Alle diese Flüsse haben in ihrem obern Laufe,

wie sie von New England niederkommen, einen verhältnissmässig guten Wasservorrath. Weiter abwärts hören sie während der trockenen Jahreszeit zu fliessen auf und es bleiben nur lange Weiher, oft eine Meile lang und länger, in denen das Wasser sich hält und an welchen das Vieh seinen Durst stillt. Sie haben so zu sagen zwei Betten, ein enges, in welchem das Wasser steht oder rinnt und welches von einer Hecke von Casuarinas eingefasst ist, und ein sehr breites mit Geröllen bedecktes, in welchem oft sehr hohe starke Eucalyptus wachsen. Obwohl ich in der Severn, in der Nähe der Station Hrn. Coxe's, nach einer Fluth mächtige Bäume auf einem nackten Wurzelgerüste stehen sah, was beweist, dass eine starke Fluth besonders von längerer Dauer die Bäume, welche sie am Bette findet, auswühlen würde — so glaube ich doch nicht, dass diese Fluthen lange genug aushalten, um jedesmal den vorhandenen Baumwuchs zu zerstören. Wir können also von der Grösse der Bäume nicht auf die Zwischenräume der Fluthen schliessen. Die Gerölle, welche das Bette füllen, scheinen indessen ein dickes, lockeres Lager zu bilden, durch welches die Wasser fortrinnen, selbst wenn sie auf der Oberfläche nicht mehr sichtbar sind. Wo nun lebendige Felsen das Bette durchsetzen und eine Art Damm bilden, stauen sich die Wasser auf und werden auf der Oberfläche wieder sichtbar, längere Felsenbecken bilden dann die stets mit Wasser erfüllten Weiher. Oft ruhen die Weiher indessen auf einem Thonbette, welches das Versinken der Wasser verhindert, und folgende Thatsache beweist die Wahrheit dieser Annahme. Man hat oft bemerkt, dass die Wasserhöhlen, in welchen sich stets Wasser befand, nach heftigen Fluthen austrocknen. Die Fluthen schwemmen das Thonbett hinweg und das Wasserloch verliert die Fähigkeit Wasser zu halten.

Das Alluvium scheint in den weiten Ebenen des Darling, des Namoy, des Big River ein sehr dickes Lager zu bilden. Ich habe schon erwähnt, dass die Brunnen in einer Tiefe von 30′ auf Gerölle kamen. Diese Gerölle sind wahrscheinlich das alte Bette, auf welches die Fluthen allmählig dicke Thonlager absetzten. Es ist nun interessant, dass das Wasser im Bavon selbst wieder zunimmt und es wäre nicht unmöglich, dass das von Alluvium und Gerölle gefüllte Becken der Ebenen am Bavon seichter wird, wie es sich überdiess gegen Südwesten senkt, so dass sein südwestlicher Rand bei weitem niedriger ist, als der nördliche.

In diesen Ebenen theilen sich die Fluss- und Bachbetten bisweilen und bilden grosse Inseln. Ich habe am Condamine einer solchen an 16 Meilen langen Insel zu erwähnen, welche sich indessen dadurch von den wahren Flussinseln, z. B. in der Mündung des Hunter, unterscheidet, dass das Flussbette eben für den grössten Theil des Jahres trocken liegt.

Im Bette des Big River fand ich Sand aus reinen Quarzkörnern bestehend, Gerölle von Kieselfels, sehr hartes Conglomerat und verhärtetes Thongestein (wie ich es am Manilla River auf Ogilvies Station anstehen sah). Zwischen dem Big River und Noris' Creek beobachtet man an einigen Stellen eine violette Erde und grossen Reichthum an Eisenocker. In Noris'

Creek Gerölle von Kieselfels. Zwischen Noris' Creek und Myal Creek zuerst Sandstein und Conglomerat und dann reicher schwarzer Boden auf einer basaltischen Basis (f. Whinstone). Der Hütte an Myalcreek gegenüber steht Basalt zu Tage; er ist oft zellig. Dangars plains und Byron plains sind weite baumlose Ebenen mit schwarzem Boden, Devildevilland, Kalkconcretionen, dichter Grasvegetation. Durch dieses mässig wellige Seebette ein seichter Wasserlauf. Sandstein und Conglomerat von einem Lehmboden bedeckt trennen Dangers plain und Byron plains. Diese Gesteine erscheinen auch zwischen Byron plains und dem Mac Intire; doch gegen diesen Fluss treten wieder schwarze Ebenen mit *Box Eucalyptus* bedeckt auf. Die Nachbarschaft von Byron plains an Rocky Creek, wo Herr Capt. Mayne eine Station hatte, ist sehr interessant. Ich war verhindert sie zu besuchen. In dem schwarzen Boden der Ebene fand Madame Calson Quarzkrystalle und einen schönen Turmalinkrystall. In Rocky Creek findet sich Kohle nach der Aussage Hrn. Robert Balfour's.

Von der Station Hrn. Windham's am Mac Intire ging ich ungefähr 5 Meilen am Flusse abwärts. Ungefähr eine Viertelmeile unterhalb des Hauses liegt über dem Basalte, welcher im Bette des Flusses ansteht, und undeutliche Säulenabsonderung zeigt, ein Lager von basaltischen Rollstücken in einer eigenthümlichen zerbröckelnden talkigen Masse. Ich fand in ihr Asbest ähnliche Adern. Der Basalt enthält ganz feine Feldspathkrystalle. Weiter abwärts liegen gegen Süden am Flusse grasreiche Ebenen, gegen Norden erheben sich erst basaltische, dann Conglomerathöhen und 5 Meilen unterhalb der Station wird der Fluss von einer Conglomeratkette gegen Süden gewendet, während auf der Südseite, ungefähr eine Meile von jenen Bergen, ein konischer Basalthügel sich erhebt. Ich fand in dem Sande des Flusses kleine regelmässige Quarzkrystalle, feine fleischfarbene Feldspathkrystalle und einen kleinen Achat.

Von Windhams zu Blaxlands Station geht man zuerst über basaltische Höhenzüge, dann über Conglomerate. Der Boden auf dem Conglomerate ist kein eigentlicher Sandboden, sondern eisenhaltige eckige Stückchen von der Grösse einer Erbse liegen in einem feinen Thonstaube. Das Conglomerat scheint nach allen Richtungen von Basaltmassen durchbrochen zu sein, welche mit ausgedehntern Basaltfeldern wahrscheinlich in Verbindung stehen und es ist wahrscheinlich, dass spätere Beobachter ein grosses Netzwerk von Dykes und Spaltungen nachweisen werden, wie wir es in der Nähe von Newcastle im Kleinen finden.

Im Gesteine von Frazers Creek auf Blaxlands Station sieht man Quarz und Glimmerblättchen in einer gelblichen, nicht deutlich krystallisirten Masse. Ich bin zweifelhaft, ob ich das Gestein für primitiv oder für Arkose zu halten habe.

Die Rollstücke des Severn sind Quarzporphyr, durchsichtige Quarzkrystalle, gelbe Feldspathkrystalle in einem gelblichen Cemente. Gerölle von Thongestein, welches in kleinern Massen wie Thonschiefer erscheint und Conglomerat.

Am Flusse unterhalb der Wohnung auf Hrn. Coxe's Station steht ein loses erdiges Ge-

stein an, welches sich auch 25 Meilen weiter unter Hargraves findet. Es ist in grossen Blöcken in den Fluss niedergerollt. Es ist zur Fassung der weiten Kamine sehr brauchbar. — Weiterhin ein schieferfarbiges, sehr hartes Gestein mit zerstreuten Krystallen von Eisenkies. Diess scheint das veränderte Thongestein vom Manilla River und Namoy zu sein.

In einem nördlichen Höhenzug ein rother Kieselfels, welcher weisse Quarzmassen und Quarzkrystalle enthält. Ich habe diess Gestein sowohl in den westlichen Abhängen, wie im Norden von New England und in seinen südöstlichen Theilen zu erwähnen. Es bildet oft niedrige Bergreihen von mehrern Meilen, wie hier an der Severn, wie zwischen Mac Intire brook und Canalcreek und wie am obern Condamine in der Nähe der Wohnung Herrn Brucker's. Es ist älter als der Basalt, indem es auf Herrn Th. Rusden's Station in New England von Basalt durchbrochen und bedeckt ist. Es lehnt sich gewöhnlich an granitische Gebirge und obwohl es wahrscheinlich jünger ist, so fehlt doch bis jetzt eine lehrreiche Lokalität, in welcher die Berührung und das Verhältniss beider vollkommen anschaulich wird. Es scheint mir indessen, dass es mit einigen Porphyren gleichzeitig, ja identisch ist, indem man selbst in den Feldspathporphyren von Glendon einen allmähligen Uebergang des Porphyrs in den rothen Kieselfels nachzuweisen im Stande ist.

Die der Severn nächste nördliche Hügelreihe, welche der eigentlichen Severnkette vorliegt, gewährte eine herrliche Aussicht über die weiter mit *Angophora lanceolata* bedeckten Ebenen, durch welche sich der grüne Streif des Flusses in mässigen Windungen hindurchzieht. Wir finden auch hier den oben erwähnten Kieselfels. An einigen Orten scheint das Gestein wie aus zusammengeflossenen Quarzkörnern gebildet; diess ist besonders am Fusse der Fall, wo die Trümmern wiederum in ein rohes Conglomerat vereinigt sind. *Eucalyptus pulverulentus* bedeckt die Hügel. Wo nur lose Felsstücke aufgehäuft übereinander liegen, wächst kein Gras, doch Gesträuche zeigen sich an diesen Stellen fast ohne Ausnahme. Die losen Steinmassen scheinen nicht nur die Dünste der Atmosphäre anzuziehen, sondern auch die Feuchtigkeit des unter und zwischen ihnen liegenden Erdreichs länger gegen Verdünstung zu bewahren. Diese grössere Feuchtigkeit giebt den Sträuchern Gelegenheit, sich anzusiedeln und sich gegen die heisse Sonne zu erhalten.

Ungefähr 15 Meilen von Coxes Station am Flusse abwärts zwischen Browns und Hargraves Station sah ich zum ersten Male Granite und Glimmerschiefer. Der Granit besteht aus einer gleichmässigen Mischung von Quarzfeldspath und Glimmer. Der Glimmerschiefer besteht aus sehr feinen Glimmerblättchen.

Der Granit bildet niedrige Hügel, welche indessen wahrscheinlich mit der Severnkette zusammenhängen, die von New England herabkommt. New England ist in der ganzen Ausdehnung der Quellen der Severn granitisch. Wahrscheinlich lehnen sich an das granitische

Hochland New Englands hohe Züge des Kieselfelsen, zwischen denen an einigen Orten Streifen Granites auftreten.

Die Gegend zwischen Severn und Condamine ist eben und wird nur zwischen Mac Intire brook und Canal Creek in geringer Ausdehnung von Bergen unterbrochen, an welchen Kieselfels und verwandeltes Thongestein anstehen. Diess Gestein stimmt vollkommen mit dem am Manilla River überein; es ist sehr hart, geschichtet und liefert feine Wetzsteine. Der Thon scheint von Quarz durchdrungen. Grosse Massen milchweissen Quarzes liegen über den Boden hin zerstreut; diese entsprechen Quarzadern, welche das Gestein durchsetzen. Der Boden ist sandig oder lehmiger Sand oder Lehm. Ein grobkörniger Sandstein steht zwischen Severn und Mac Intire brook in Muskitocreek an. Wie die Natur des Bodens wechselt, wechselt auch die Vegetation. Auf dem Sandboden wächst ein dichtes Gebüsch der mannigfachsten Sträucher, welches man Bricklow Scrub genannt hat, indem die von den Squatters Bricklow genannte Acacia hier vorzüglich häufig ist. Doch ausser dieser findet man 5—6 und mehrere Arten von Acacias hier. *Capporis Mitchelii* ist häufig, Casuarinagestrüpp, Ironbock (*Eucalyptus resinifera*) und die einzige Banksia des Innern *B. integrifolia.*

Der Condamine scheint hier, wo die Strasse zu den Downs ihn kreuzt, wie unter Herrn Russel's Station, und höher hinauf an Leslies Station die Sandsteinformation von den Basaltfeldern und Hügeln zu trennen.

Die Darlingdowns sind eine offene Gegend — weite flache Thäler mit oder ohne Bäche von niedrigen Höhenzügen begränzt; diese mit mässigem Baumwuchs. Nach A. Cunningham's barometrischer Beobachtung sind sie 1800′ über dem Meere. Ueberall sieht man die Bergzüge mit flachen Gipfeln*), deren ich schon mehrere Male Erwähnung gethan; besonders in Kings plains und an Herrn Hodgson's Creek. Mt. Dumoresq und Mt. Sturt in der Nähe von Hrn. Leslie's Station erscheinen als hohe dunkle, mit Gebüsch bedeckte, abgestumpfte Kegel.

Das ganze Gebiet, an 60 Meilen von Süden nach Norden, an 30 Meilen von Ost nach Westen, ist basaltisch und phonolithisch. Die obern Lagen des Basaltes sind oft vollkommene Schlacken, wie z. B. auf den Hügeln um Hrn. Rowlon's, des Crown Commissioners, Wohnung. Verbinden wir hiermit den grossen Reichthum an Olivin, während andere Orte dessen gänzlich ermangeln, so werden wir wahrscheinlich zu jüngern und ältern, wahrhaft basaltischen und phonolithischen Ausbrüchen hingeführt. —

Die Ebenen, welche ich kreuzte, werden von Hodgsons Creek, Cambells Creek, Isacks Creek und Oaky Creek durchflossen, welche sich alle in den Condamine ergiessen. Untersucht man die Ufer dieser Bäche, so findet man zuerst eine reiche schwarze Erde, 3′ dick, aus dem Detritus der feurigen Gesteine und aus Pflanzenstoffen bestehend und gewöhnlich

*) Siehe Ansicht Fig. 30. 31.

Kalkconcretionen enthaltend. Dann Thon- und Lehmlager*), hier und dort, besonders an Isacks Creek mit Concretionen von wunderlichen, unregelmässigen Formen. Oft ist der Lehm mit einer Menge kleiner eisenschüssiger Steinbrocken erfüllt, welche ihn milder machen. Unter diesem sieht man grössere Gerölle der Gesteine der nähern oder fernern Berge. In dem von Steinbröckchen erfüllten Lehme und in den Geröllen, gewöhnlich in der Nähe, doch nie mit den Mergelconcretionen findet man die merkwürdigen fossilen Knochen, welche uns von ausgestorbenen Geschlechtern gigantischer Herbivoren Kunde geben. Sie liegen 9—12′ unter der Oberfläche, werden indessen nicht nur ausgewaschen im Bachbette, sondern auch, wie auf Coxens Station, auf der Oberfläche gefunden. In Isacks Creek wurden die Unterkiefer eines gigantischen Pachyderms gefunden, welches an jeder Seite 4 Backenzähne, jeden mit 2 unverbundenen Querleisten und vorn und hinten mit einem niedrigen Rande, enthält. Zwei cylindrische, 6—7″ lange, auf der obern Seite an der Spitze abgenutzte Schneidezähne liegen horizontal in den Kiefern und ihre abgenutzte Fläche verräth das Dasein von Schneidezähnen in dem obern Kiefer.

Ich war so glücklich, den Unterkiefer eines jungen Thieres zu finden. Dieser hatte zwei wahre noch nicht abgenutzte Backenzähne und einen falschen Backenzahn, ein dritter wahrer Backenzahn liegt in der Alveole und der vierte ist noch nicht sichtbar. Der Schneidezahn ist ein Milchzahn; er zeigt gleichfalls die obere abgenutzte Seite. Gewiss verliert das Thier, wie es wächst, den falschen Backenzahn, indem er nicht in der Kinnbacke des alten Thieres existirt. Ich habe dieses interessante, wahrscheinlich für immer einzige Fossil, Hrn. Rich. Owen gesendet. — Herr Faerholm, der so gütig war, mich auf meiner geologischen Wanderung über Darling downs zu begleiten, fand mehrere andere demselben Thiere zugehörige Knochen, so z. B. den obern Theil des Femur, einen halben Atlas, einen Schwanzwirbel. Herr Pemberton Hodgson schenkte mir die Scapula und die obere Gelenkfläche des Humerus. Er hatte sie unter ähnlichen Verhältnissen in Hodgsons Creek gefunden. Man hat ähnliche Knochen von Wellington Valley für Elephantenknochen gehalten. Ich bin indessen fest überzeugt, dass diese Bestimmung auf Irrthum in Folge der unzulänglichen Handstücke beruht, und dass die gigantischen Thiere, wie alle sie begleitenden kleinen Thiere, nach dem australischen Typus gebildet waren und diesem Continente vielleicht ausschliesslich zugehören.

Ausser diesem australischen Pachyderm findet man in derselben Lokalität die Knochen und besonders die Unterkiefer von 4 Kangooroos, deren einige den noch lebenden ausserordentlich gleichen. Auch ein Zehennagel wurde gefunden, der indessen verloren ging, als die Kiste auf der Reise zerbrach. Auf Coxens Station fand ich auch zwei Zähne, welche den Augenzähnen gleichen.

---

*) Siehe Durchschnitt Fig. 32.

Diese Knochen finden sich immer mit zweischaaligen und einschaaligen Muscheln, welche alle noch gegenwärtig in den Wasserhöhlen des Baches leben. Die Gegenwart dieser Süsswassermuscheln zeigt deutlich, dass ein gigantischer Herbivore nach dem Plane mehrerer australischer Thiere gebildet unter Verhältnissen lebte, welche sich wenig von den gegenwärtigen unterschieden. Auch damals müssen weite Ebenen, vielleicht mit Lagunen bedeckt, existirt haben, an deren Ufern ein solches Thier hinreichende Nahrung fand. So viel ist gewiss, dass Mangel an Nahrung nicht Ursache seines Verschwindens sein konnte; denn Heerden von Rindern und Schafen weiden jetzt über seinen fossilen Ueberresten. Kein Knochen zeigt Spuren der Zähne eines Raubthiers. Es wäre einestheils möglich, dass lange Dürre ein so grosses Thier tödtete, welches als Grasfresser nicht ohne reichlichen Wasservorrath existiren konnte. andererseits ist es möglich, dass es noch jetzt in wasserreichen Theilen der Tropen dieses Continents lebt. Wie mir denn auch Herr Dennis erzählte, dass die Schwarzen von weiten Inlandseen und gigantischen Thieren reden. Wir haben den Gedanken aufzugeben, dass diese weiten Ebenen mit Salzwasser bedeckt waren. Die Süsswassermuscheln zeigen diess. Die vielen Concretionen deuten auf wasserreiche Quellen. Das Niveau des Bodens hat sich wenig verändert; die grösste Tiefe der von mir gefundenen Knochen ist nicht mehr denn 12 Fuss. Indessen ist das Alluvium auf jeden Fall viel tiefer, wie diess an den hohen Ufern von Oaky Creek sichtbar ist. Es ist wahrscheinlich, dass zahlreiche Quellen in diesem basaltischen Gebiete existirten, welche umfangreiche Lagunen, Teiche, Seen mit Wasser versorgten. Grasfressende Thiere mit schweren Körpern lebten an ihren Ufern. Doch noch nicht erkannte Ursachen machten jene Quellen, deren Wasser reich an kohlensauerm Kalk waren, versiegen, eine der vorzüglichsten Lebensbedingungen jener Thiere verschwand und sie starben jung und alt, oder der Rest zog sich zu günstigeren Gegenden zurück.

Ich kreuzte die 25 Meilen breite und 50 Meilen lange Ebene des Condamine von Herrn Coxen's zu Herrn H. Russel's Station. Der Boden der Ebene ist sehr ungleich und in kleine Vertiefungen und Erhöhungen aufgeworfen, welche die Squatters Melonenhöhlen nennen. Eine ähnliche Bildung habe ich schon in Liverpool plains erwähnt und sie scheint mir innig mit dem Devildevilland verbunden, indem die Furchen der letztern nur von abfliessenden Melonenhöhlen gebildet werden. Der Fall der Ebene gegen Westen ist sehr gering. In ihrer Mitte sieht man nur den bläulichen Streif der östlichen und südöstlichen Gebirge. Der Condamine theilt sich oberhalb Russels in zwei Arme und bildet eine mehr denn 16 Meilen lange und 2—3 Meilen breite Insel. Der Condamine macht auch hier die Gränze zwischen der Ebene und dem Walde, zwischen dem schwarzen basaltischen Boden und dem des Sandsteins. — Unter Russels steht ein Gestein an, welches in einem weissen, milden Thone wenige Quarzkörner enthält, und an einigen Stellen fast ganz rein ist. Ich glaube, dass er sich sehr wohl für feine Töpferarbeit eignen würde, wenn man die Quarzkörner von ihm trennen könnte. —

An Bracker's Wohnung, 50 Meilen höher am Condamine hin, sieht man die Quarzkörner des Sandsteins von einer weissen thonigen Masse umgeben, obwohl das Gestein dicht ist und sich wohl zum Bauen gebrauchen lässt. Diese thonige Masse ist indessen identisch mit der auf Russels Station, nur ist sie hier im Verhältniss zu den Quarzkörnern bedeutend überwiegend.

Herr Pemberton Hodgson gab mir viele Chalcedonnieren, welche er in dem schwarzen Alluvium der Ebenen des Condamine ungefähr 40 Meilen nördlich von Russels Station gefunden.

In Hodgsons Creek hat man auch ein oberflächliches Kohlenlager beobachtet. Ich habe es nicht selbst gesehen und kann desshalb nicht sagen, ob diess Lager mit dem in Flaystone Creek oder Sandstone Creek in der Nähe von Leslies übereinstimmt. Diese Letztere liegt unter Sandstein und entspricht, obwohl 1800′ höher, der Kohle an dem östlichen Fusse der Coast Range. Herr Hodgson schien zu glauben, dass die Kohle in Hodgsons Creek eine oberflächliche Bildung sei und nicht dem grossen Kohlensysteme angehöre, welches wahrscheinlich den ganzen Continent bedeckt.

In dem Ufer eines Baches in Kings plains liegt ein bedeutendes Lager Walkererde.

Auf Leslies Station schneidet der Condamine an seinem rechten Ufer einen Sandsteinstreifen ab. Dieser Sandstein ist mit grossen schönen Stücken fossilen, von Eisenoxyd durchdrungenen Holzes bestreut, welches aus dem Sandstein ausgewaschen wurde, indem dasselbe im Sandstein selbst in grossen langen Stämmen gefunden wird. Am schönsten sieht man diese Holzstämme in kleinen Aushöhlungen über dem Bache unter Hrn. Bracker's Wohnung. Sie zerbrechen in kurze Gelenke; doch schälen sich auch Stücke nach den concentrischen Ringen ab. Die Wände der Höhle sind mit einem Natronsalze beschlagen, vielleicht eine Mischung von schwefelsauerm Natron und Kochsalz. Salpeter ist nicht vorhanden. Viele Schwalben bauen an der Decke der Höhle ihre retortenartigen Nester und Wespen hängen hier gleichfalls ihre papierenen Gehäuse auf.

Ich nehme nun auf einige Zeit Abschied von dem weiten basaltischen Gebiete der Darling downs auf der rechten östlichen Seite des Condamine, mit seinen flachen Thälern, seinen niedrigen Bergzügen mit ihren flachen Gipfeln, hier und dort von scharfen Kegeln oder von imponirenden abgestutzten Kegelbergen unterbrochen. Ich überschreite den Condamine und wandere südlich, um das Hochland von New England und seine Abfälle gegen Port Stephens zu untersuchen.*)

Im SSW. von Hrn. Bracker's Wohnung liegt eine Hügelreihe, welche aus gelblichem, bläulichem oder röthlichem Kieselfels besteht. Am Fusse dieser Hügel und in untergeordneten Erhebungen erscheint Sandstein und Conglomerat mit vielen weissen eckigen Quarzstücken. An der Ost- und Südostseite sieht man kleine Gebüsche zwischen losen Felsstücken. Zwei

*) Siehe allgemeiner Durchschnitt Fig. 33.

stattliche Feigenbäume mit ihrem reichen dunkelgrünen Laube erkennt man schon von Herrn Bracker's Wohnung in einer Entfernung von 4 Meilen. Der Rücken der Hügel ist fast baumlos, nur hier und dort eine Acacia, die untergeordneten Hügel mit offenem Walde bedeckt, Ironbock, Appletree (*Angophora intermedia*), hier und dort *Box Eucalyptus*. Der Boden ist durchaus sandig.

Auf der Strasse zu Marshes Station (25 Meilen von Brackers) findet man in dem steinigen Bachbette, welches die Strasse zuerst kreuzt, Gerölle von Conglomerat, von Kieselfels und von einem dunkeln kiesligen Gesteine mit Krystallen, welches den wohlbekannten Porphyren von Glendonbrook entspricht. In den Hügeln am zweiten Bachbette steht ein hartes blaues Gestein von derselben Natur mit schwärzlichen Punkten an. Hohe Kieselfelsberge erscheinen dann, bis man durch ein enges Thal in das Gebiet des Granit eintritt, welches sich an 114 Meilen ohne Unterbrechung gegen Süden erstreckt, wo es von Basalten durchbrochen wird. Der Granit enthält viele Feldspathe — in jenem engen Thale sind Quarz und Feldspath in getrennten Massen mit wenig Glimmer. Die Folge davon ist, dass dieser Granit mit groben Elementen sich leicht zersetzt und dass die Blöcke, welche bald einzeln über die Abhänge zerstreut liegen, bald in grotesken Massen über einander gehäuft sind, abgerundet erscheinen. Der Boden ist aus grobem granitischen Sande gebildet.

Fassen wir die Geologie dieser Gegend im Allgemeinen auf, so sehen wir ein weites Gebiet fossile Baumstämme enthaltenden Sandsteins an dem westlichen Fusse von Kieselfels und Granitgebirgen ausgebreitet. Der Granit bildet ein hohes Tafelland, welches selbst die Darling downs nach ungefähren Messungen noch um mehrere hundert Fusse übertrifft.

An den Seiten und Gehängen dieses Tafellandes finden wir die Kieselfels- und Porphyrhügel, welche indessen auch den Granit selbst in weiten Dykes durchsetzen oder in beschränkten Räumen durchbohren.

Ziehen wir eine Linie von Marshes Station zu Turners, von Norden nach Süden, so fällt sie fast gänzlich in ein granitisches Gebiet, welches nur von Zeit zu Zeit von Feldspathporphyr, von Kieselfels und von milchweissem Quarze durchsetzt wird.

Diese granitische Basis wurde in grosser Ausdehnung von basaltischen oder phonolithischen Gesteinen durchbrochen, welche ihrerseits ein Hochland bilden, das an 1000′ über das granitische Hochland aufsteigt. Diess ist das Hochland der Ben Lommond Range, welches von Norden nach Süden ungefähr 32 Meilen breit ist. Ehe man zu diesem Hochlande aufsteigt, kreuzt man die basaltischen Ebenen Turners und Boyds mit der bekannten reichen schwarzen Erde. Granitblöcke erscheinen hier und dort auf diesen, besonders auf Boyds Ebenen, welche ich geneigt bin für Findlinge zu halten, die von den benachbarten Graniten losgerissen wurden. Diese Blöcke sind zum Theil sehr gross und halb von dem Boden der

Ebenen bedeckt, so dass es zweifelhaft bleibt, ob sie mit lebendigen Felsen in Verbindung stehen, welcher in diesen scharfen Nadeln aus dem Alluvium der Ebenen hervorragt. —

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Shingy bock Ranges von Turners ein quarzreiches Gestein sind, indem dieser Baum stets einen quarzreichen Boden liebt. Dieser Quarz kommt von einer grossen Menge von Quarzadern, welche bisweilen den Granit durchsetzen und zersplittern. Der Talkchist ist sehr allgemein von diesen Quarzadern durchzogen.

Ehe man das Ben Lommond Plateau ungefähr 8 Meilen vor Dumoresq's Station verlässt, sind ähnliche Hügelzüge von Shingy bock bewachsen und mit weissen Quarzstückchen dicht bestreut. Vor Capt. Dumoresq's Station tritt Pudding auf, doch den Wohnungen gegenüber steht überall Granit an. Zwischen dem Commissioner und Dangars: Kieselfels, Conglomerate, Granite. Zwischen Dangars Schafstation und Creek Shanks: Kieselfels. Zwischen Cr. und Jengkins: Talkchist, identisch mit dem von Moretonbay. Zwischen Thompson und Rusden ein Gestein, welches wie von Quarz durchdrungener und verhärteter Talkchist aussieht, welcher sein schiefriges Gefüge verloren hat. Dann Kieselfels, Phonolith und wiederum jener veränderte Talkchist.

Die granitischen Hügel- und Bergreihen zeigen abgerundete Umrisse*) — nicht jene kühnen Formen, welche wir an granitischen Gesteinen in andern Gegenden zu sehen gewohnt sind. Diess wird durch das Uebermaass des Feldspaths und die Grösse der Elemente verursacht, in Folge deren das Gestein sich leicht und nach allen Seiten hin abbröckelt. Die Formen und Combinationen der Blöcke sind oft recht auffallend. Jetzt werden mächtige Massen auf einer schwachen Stütze balancirt, nun erscheinen rohe Nachahmungen von Tischen mit der plumpen Tischtafel und den dicken Füssen, dann wieder ruhen runde Blöcke zu 5—6 einer über dem andern. Die Phonolith- und Basaltberge zeigen in ihren Umrissen denselben Charakter, welchen wir schon früher kennen lernten — konische Hügel oder langgezogene Joche mit fast gradlinigem Rücken und kurzen scharfen Abfällen. Ich zeichnete die Umrisse von Beardy plains just vor Boyds Station.**)

Auf dem granitischen Gebiete unterscheidet man zuerst den grosskörnigen röthlichen Granit im Defilée zwischen Marshes und Brackers; dann einen weisslichen, härtern mit feinern Elementen, Quarz, Feldspath, Glimmer gleichmässig vertheilt; Granitporphyr am Bluffmountain zwischen Mackenzies und Windeyers. Ferner eine Art Pegmatide als Dyke eine Viertelmeile südlich von Marshes Station und den schwärzlichen Granit von Windeyers. Sodann einige Feldspathporphyre (vor Mackenzies Station).

Betrachten wir die Oberfläche dieser granitischen Gegend im Allgemeinen, so erscheinen nun flache Thäler, niedrige Erhebungen, Blöcke an den Abhängen, hervorstehende abgerun-

*) Siehe Ansicht Fig. 49.
**) Siehe Fig. 49.

dete Felsmassen. Die Hügel sind von dichterem Baumwuchse bedeckt, welcher sich lichtet, wie man gegen Süden fortschreitet. Hier finden wir ein fast ebenes Land mit sehr offenem Walde bedeckt, doch überall die hervorragenden Blöcke, dann weite baumlose wellige Höhen und muldenförmige Thäler, durch welche ein Bach im Felsenbette sich hinzieht und wiederum jene Felsblöcke in Familien beisammen, fast wie kleine Dörfer oder die Hüttenkreise der Kaffern. An den Anhöhen beschränkte Plätze mit eckigen lose aufeinanderliegenden Steinen bedeckt, zwischen denen eine Menge kleiner Bäume und Sträucher wachsen, welche wie Inseln im Walde zerstreut liegen. — Die phonolithischen Höhen sind von weiten baumlosen Ebenen begleitet, deren Boden von der wohlbekannten schwarzen Erde, doch ohne Kalkconcretionen gebildet wird. Ebenen dieser Art sind Turners, Boyds, Armandale. Auf Dumoresq's, Dangars, Rusdens Run sind die Phonolithe, Kieselfels, Granit, Pudding und Conglomerat viel unregelmässiger gemischt und die Oberfläche wird von abgerundeten Hügeln gebildet, die bald mit sehr offenem Walde und reichem Grase bedeckt sind, bald aber dichtern Wald mit niedrigem Gesträuche nähren. Je dichter der Wald, je ärmlicher der Graswuchs, und je ärmlicher dieser, desto geringer die Möglichkeit, dieses Gesträuch durch Buschfeuer zu tilgen. Denn das dichte trockene Gras begünstigt am meisten die Verbreitung des Buschfeuers.

Die Conglomerate und Puddinge scheinen hier nur lokale Bildungen. Der Talkchist und Talkschiefer, welche ich an den Fällen des Apsley zu erwähnen habe, gehört dem östlichen Küstensysteme an, welches sich vom Gloucester bis zur Bunya-Bunya-Kette und bis zu Wide Bay erstreckt und von mir zu Wide Bay, im Bunya-Bunya-Bezirke zwischen Archers und Mackenzies, zu Brisbane und in Taylors Range in Moretonbay, in New England zuerst auf Cruikshanks Station, dann am Apsley und endlich am Gloucester unter der ersten Schafstation der Australian Company als Serpentinschist beobachtet wurde. Die hervorstehenden senkrechten Schichten des Talkschist sieht man überall um Rusden's Wohnung; sie streichen von Norden nach Süden.

Ich untersuchte die geologischen Verhältnisse auf der Station Herrn Thomas Rusden's.*) Seiner Wohnung gegenüber im Westen ist ein langgestreckter Hügel, der aus Kieselfels besteht, welcher gegen den Fluss in grossen Blöcken zu Tage steht. Ein wenig höher am Fusse scheint Phonolith diesen Kieselfels durchbrochen zu haben. Beide Bildungen setzen sich durch den Fluss fort; dieser hat sie beide durchbrochen oder durchnagt. Die vom Wasser bedeckten Kieselfelsblöcke sind mit einer sehr glänzenden rothen dünnen Eisenschicht bedeckt. Im Flussufer bildet sich gegenwärtig ein Pudding, dessen Bindemasse Eisenocker ist. Man findet im Gebiete des Phonolith im Flussufer ein Lager weissen Thones und gelber Ockererde. Im Paddock (am östlichen Gehänge des Hügels) sieht man Gerölle eines Gesteins, das

*) Siehe Fig. 32 a.

aus lose verbundenen Quarzkörnern besteht. — Hinter dem Hause und im Hügel, auf welchem dasselbe steht, steht der von Quarz durchdrungene Talkschist an, welcher sich in senkrechte Platten theilt. Einige der von Phonolithen gebildeten Hügel haben die charakteristische Bergform. — Geht man gegen Norden, so steigt man auf Talkschist an einem mässigen Hügel an, auf dessen Gipfel man Phonolithe findet; gegen Osten niedersteigend kommt man zu einem kleinen konischen Hügel aus Phonolith und nordöstlich zu einem mit Stringy bock und Gesträuch bedeckten Hügelzug, an dessen Abhängen überall milchweisser Quarz in grossen Blöcken ansteht. Doch dieser Quarz ist an einigen Stellen mit Talkschist vereinigt, welchen er nach allen Richtungen durchdrang. Auf diesem Berge wurden schöne verkieselte Holzstücke gefunden, welche die Struktur des Holzes sehr deutlich zeigen. Einige Zweige sind mit Rinde bedeckt und an einem konnte man selbst die augenartigen Erhöhungen unterscheiden.

Sechs bis sieben Meilen von Herrn Th. Rusden's Station befinden sich die Wasserfälle des Apsley, eines Quellenstromes des Macleay, welcher sich nördlich von Port Macquarry in das Meer ergiesst. Die mässig hüglige Gegend lässt nicht ahnen, dass wir uns einem fast 300′ tiefen Schlunde nahe befinden. Wir kamen unvorbereitet zu einem Abgrunde, dessen gegenüberliegende Wände von senkrechten Schieferklippen gebildet werden, während die rechte Seite mit Absätzen und mit einiger Vegetation bedeckt, erlaubt zum Bachbette niederzuklettern. Die Felsen stehen fast wie Säulen hervor und der Quarz, welcher sie in Adern durchsetzt, scheint das Gestein selbst durchdrungen und verhärtet zu haben. Ein Quarzgang, 3″ dick, lief auf der Felsenbank des eigentlichen Wasserfalls von Nord nach Süd.

Dieser Fall ist an 20 Meilen vom Beginne des eigentlichen Küstenlandes entfernt. Die Berge erstrecken sich ohne Unterbrechung so weit und fallen dann schnell und steil ab. Es ist wahrscheinlich, dass die Fluthen allmählig einen so langen tiefen Canal ausgehöhlt haben und dass der Fall selbst gegenwärtig noch langsam fortwandert, bis er das ganze Schiefergebiet durchdrungen hat und an den, wenn nicht härtern, doch weniger gespaltenen Basalten und Phonolithen stehen bleibt. Der Schiefer liefert gute Wetzsteine; der Boden ist mit Kieselfelsgeröllen bedeckt.

Ein hoher Berg mit flachem Gipfel gegen Norden verräth in seiner Form die Natur seines Gesteines. Die Schwarzen nennen ihn Rulurai.

Von Herrn Rusden's Station setzte ich meine Reise gegen Süden fort. Die Gegend war überall hügelig. Die Felsen waren quarzführender Talkschiefer (oder Talkschist), Kieselfels und Basalt. Dieser wurde sogleich an der Menge loser mit Eisenoxyd bedeckter Steine erkannt, welche den Boden bedeckten. Ich kreuzte den Apsley und kam zu einer Schafstation Makivas; ich verlor mich zwischen hohe Bergzüge und hatte mehrere wasserreiche felsige Bäche zu passiren, welche gegen Osten flossen. Es gelang mir indessen, Dens Schafstation zu erreichen, von welcher ich am Flusse aufwärts stieg und endlich zu Herrn Makivas Haupt-

station gelangte. Das Gestein überall quarzreicher Talkschist; der Fluss häufig mit kleinen Fällen und Flussschnellen. Von Makivas stieg ich über die Kette, welche zwischen dem Gloucester, Manning und Hastings liegt oder von welchen diese Flüsse ihr Wasser erhalten. Die Wasserscheide war wiederum von Basalt gebildet. Merkwürdiger Weise findet sich an dem ersten Bache, welcher gegen den Gloucester fliesst, auf dem Hochlande selbst Domit, ein erdiger feldspathiger Teig mit Feldspathkrystallen, dann wiederum Basalte, welche uns zu Thale begleiten und die Bergzüge zu beiden Seiten des Thales bilden, in welchem die erste Schafstation der Australian Company liegt. Das Gebirge ist dicht mit hohen stattlichen Bäumen bewachsen. Es ist vorzüglich der Blue gum, Stringy bock und eine Art *Box Eucalyptus*. Hohe schöne Alsophilas wachsen zwischen ein und häufig bilden sie wahre Haine.

Das Thal, in welches man von dieser Gebirgskette niedersteigt, ist baumlos, flach, mit tiefem Alluvium gefüllt, durch welches der Bach seinen wunderlich mäandrischen Lauf geschnitten.

Ungefähr eine Meile unter der Schafstation kommt ein schaaliger Serpentin zu Tage, welcher von Kieselfels begränzt wird. Dieser erscheint unmittelbar oberhalb der nächsten verlassenen Schafstation am Bache in Klippen, welche eine Art Schichtung zeigen. Ungefähr 3 Meilen weiter betrat ich eine neue Bildung, welche mich fast ununterbrochen weit hinab am Gloucester begleitete. Diess ist ein Conglomerat oder Pudding, bald mehr erdiger, bald kieseliger Natur und dann ausserordentlich hart. Das Conglomerat scheint besonders die höhern Theile der Berge einzunehmen. Am Fusse von Coxes Plateau fand ich ein Granitgerölle in diesem Kieselpudding. In der Tiefe, im Flussbette, enthält das harte dunkelblaue, wahrscheinlich mit Kiesel geschwängerte Gestein wenig Einschlüsse. Es bildet hohe Bergmassen, gewöhnlich mit abgerundeten Umrissen, oft indessen mit sehr steilen Abfällen. Der Boden, welcher es bedeckt, ist ein reicher rother Lehm, welcher in den Hügeln der weissen Ameise überall sichtbar wird. Der Wald ist dicht von herrlichen Bäumen gebildet.

Als ich von Coxes Hochlande niederkam, sah ich mächtige Bergzüge gegen West und Südwest und skizzirte einige derselben, um die Umrisse der Conglomeratberge zu zeigen. Alle Bäche, welche von jenen Bergen kommen, sind wenigstens mit Geröllen jenes Gesteines gefüllt.

Die Gegend ist ausserordentlich bergig und wie für die Maulthiere gemacht, welche für die Company Waaren und Vorräthe zu den Bergstationen hinauftragen. Oft schlingt sich der enge Pfad über dem tiefen Bachbette an den Bergen hin, oft hat man hohe Rücken zu kreuzen und dann wieder zum Niveau des Baches niederzusteigen. — In der Nähe von Coxes Wohnung soll sich ein schöner Wasserfall befinden, von dem ich indessen nur hörte, als ich ihn passirt hatte.

Ehe man zur Viehstation der Company (nach Gloucester) kommt, wechselt das Gestein und wird primitiv. Gloucester ist herrlich gelegen. An dem Fusse eines Gebirgszuges mit

kühnen Umrissen breitet sich eine Ebene aus. Dieser Gebirgszug scheint, nach den Geröllen am Bache zu urtheilen, aus primitiven Gesteinen gebildet.

Zwischen Gloucester und dem Williams steht ein dunkler fast krystallinischer Kalkstein mit vielen Encrinitenstielen an. In einigen Kalksteinbergen, den Buckets, sind Höhlen, welche nach Herrn Turnbull's Aussage fossile Knochen enthalten.

Zwischen Turnbull's Wohnung und der Tenmilestation sieht man in einem Bache Sandstein anstehen, unter welchem, nach Herrn King's Aussage, Kohle auftritt, welche uns anzeigt, dass wir uns wieder auf den Bildungen des Gebiets des Hunter befinden. Dann erscheint der schwarze reiche Boden des Basaltes und zwischenein Porphyre. Diese Porphyre wechseln. Bald finden wir Krystalle von Feldspath und Quarz in einem sehr harten Teige sehr deutlich, bald ist es ein röthlicher Phonolith ohne sichtbare Krystalle, bald sind es adrig vertheilte Feldspathmassen in einem fast porösen Gesteine, welches mich an die röthlichen zelligen Gesteine von Cunninghams Pass erinnert.

Auf Point Stephens sah ich, wie schon früher bemerkt, dass der Basalt die Porphyre durchbrochen hat; wahrscheinlich thut das eben erwähnte rothe krystalllose Gestein dasselbe. Sie sind wahrscheinlich nur verschiedene Formen desselben Stoffs. Dass ich die Porphyre von Point Stephens, den Kieselfels von New England und dem Condamine und die Porphyre von Glendon für identisch halte, habe ich schon früher geäussert. Ich habe erwähnt, dass die Feldspathporphyre von Glendon bisweilen Quarzkrystalle führen und sich so denen von Port Stephens annähern, und dass bisweilen jede Art von Krystallen verschwindet und das kieselharte Gestein allein zurückbleibt, welches uns so mit dem Kieselfelsen des Condamine und von New England verbindet. — Wie die rothen Feldspathporphyre oberhalb der Needles von Ravensworth Gerölle einschliessen, so hat der Kieselfels auf Coxes Tafelland und zwischen diesem und Gloucester Pudding und Conglomeratmassen durchdrungen und das Gestein einer ausgedehnten Berglandschaft gebildet. Ich erinnere hier, dass nur eine Lokalität (Sawyers point in Glendon) mich glauben lässt, dass einige Porphyre jünger sind als der Sandstein. Herr Clarke hat im Gebiete von Port Stephens ähnliche Beobachtungen über die Aufhebung der geschichteten Gesteine durch Feldspathporphyr gemacht.

Zwischen Stroud und Raimond Terrace findet man in den Bächen Gerölle von Porphyren und von syenitischen Gesteinen. Weiterhin gegen Raimond Terrace ein dunkelgrünes erdiges Gestein und endlich den Sandstein und Pudding des Hunter.

So bin ich denn zu dem Punkte zurückgekehrt, von welchem ich ausging. Ich wanderte zuerst ungefähr 150 Meilen gegen Westen, kreuzte die Liverpool Range, ging dann gegen Norden zu den Quellen des Gwydir (130 Meilen), von dort zu Darling downs (240 Meilen) an dem westlichen Fusse von New England; wandte mich dann südlich über das Hochland

von New England (168 Meilen) und stieg über die Wasserscheide des Hastings und Gloucester nach Port Stephens und Newcastle hinab.

Das Alter der geschichteten Gesteine im Gebiete des Hunter war häufig Gegenstand der Discussionen der gebildeten Beobachter. Halten wir uns an folgende Thatsachen. Die Schichten sind mit wenigen Ausnahmen im Ganzen und Grossen horizontal. Keine jener merkwürdigen Aufrichtungen, keine gewaltsamen Beugungen, wie wir sie in den alten Formationen von Europa so häufig sehen. Ferner bemerkt man einen wunderbaren Mangel aller Gänge. Basaltische Dykes sind die einzigen Unterbrecher der zusammenhängenden Tafeln der geschichteten Gesteine des Hunter. In den Graniten von New England finden wir Pegmatite, Porphyre und Quarzgänge, doch nicht die geringste Spur einer metallischen Substanz mit Ausnahme kleiner Eisenkieskrystalle im Kieselfels und Porphyr. Der Talkschiefer ist von unzähligen Quarzgängen in New England sowohl wie in Moretonbay durchsetzt; doch auch hier fehlen metallische Substanzen gänzlich. — Sprechen nun diese Thatsachen für das verhältnissmässig junge Alter dieser Schichten und erinnern sie uns nicht nur an die äussere Erscheinung, sondern in ihren mineralogischen Beziehungen an die Molasse und Nagelflue von Europa — so fühlen sich die Palaeontologen veranlasst, sie nach ihren organischen Ueberbleibseln mit den ältesten oder ältern Bildungen Europas zusammenzustellen. Doch haben wir ein Recht, die Geschöpfe früherer Epochen in beiden Hemisphären für identisch zu halten, wenn ihre Verschiedenheit in der gegenwärtigen Zeit so gross ist? Haben wir ein Recht, die Fossilen der Schichten des Hunter mit denen der sibirischen Epoche Murchison's als gleichzeitig zusammenzustellen, wenn wir zugeben, dass es absurd wäre, den Hayfisch von Port Jackson mit dem fossilen Hayfisch der tertiären Formationen für gleichzeitig zu halten?

Der Geologe der südlichen Hemisphäre hat den allgemeinen Grundsätzen zu folgen, welche für geologische Beobachtung in der nördlichen Hemisphäre aufgestellt worden sind; mit diesen mag er in Südamerika, in den Inseln der Südsee, in Australien, in Ostindien, in Afrika die Aufeinanderfolge der Schichten, ihre Fossilen, ihren mineralogischen Charakter, ihre Verhältnisse zu den feurigen Gesteinen beobachten. So wird er allmählig eine für die südliche Hemisphäre unabhängige Geologie gewinnen, welche er dann in grossen Zügen mit der nördlichen vergleichen mag. Doch beständig mit dem Rührstock europäischer Nomenclatur dazwischen zu fahren, wird eine freie schöne Krystallisation verhindern; anstatt des Baumes, der sich in seiner eigenen Natur frei und schön entwickelt, werden wir nur ein kümmerliches Gewächs in den Treibhäusern der geologischen Cabinette Europas erziehen.

Ich kehre jetzt zu den Darling downs und zum Condamine zurück, um den Leser zur Coast Range und über dieselbe in das Gebiet von Moretonbay zu führen. Wie schon erwähnt, liegt am rechten Ufer des Condamine von Leslies Station östlich ein Streifen fossile Stämme

enthaltenden Sandsteins. Dieses Gestein steht 15 Meilen östlich zu Rittorney auf der Viehstation Herrn Leslies und Faerholm's in dem Flusse zu Tage. Gegen Ost und Nordost erhebt sich über der Ebene ein malerischer Kranz von Gebirgen. In der Ebene vor der Wohnung Herrn Faerholm's ist ein kleiner See, welcher während langanhaltender Dürre fast ganz austrocknet. Rings um diesen See, der keinen Abfluss hat, beobachtet man auf das schönste das Devildevilland und alle Furchen senken sich geradlinig zum See nieder, offenbare Kanäle des Regenwassers, und durch dasselbe gebildet. Wahrscheinlich war das ganze Thal vor nicht zu langen Zeiten das Bett eines Sees, in dem die Ufer des Condamine, so lange er durch die Ebene fliesst, von keinen Casuarinas bewachsen sind, welche in den höhern Theilen des Thales und da wieder erscheinen, wo der Fluss in das Gebiet des Sandsteins eintritt. — Auch an Camerons, an Hodgsons, an Campells und Isacks Creek fehlen die Casuarinas und ich habe einen ähnlichen Mangel am Gammon Creek und an mehreren Bächen im Bezirke von Cassilis beobachtet.

Die niedern Hügel um das Thal von Killarney sind mit dichten Gebüschen bewachsen. Das Gestein ist ohne Ausnahme feldspathiger Natur. Eine Art in den niedrigen Bergen mit grossen Feldspathkrystallen, mit einigen Augitkrystallen und sehr häufigem Peridot; eine andere Art zellig und porös, weisser Teig, grosse Feldspathkrystalle, wahrer Trachyt. Eine dritte Art mit grossen Zellen, ausgekleidet mit kleinen Krystallen; eine vierte Art dunkelblau, dicht, selten Peridot, weisse runde Zeolithmassen, entweder solid oder in der Mitte hohl (Basalt). Eine fünfte endlich ohne Vorherrschen eines Elementes, gleichartig, plattig spaltend (Phonolith).

In Stoneycreek wurden kleine Stückchen Kohle gefunden, doch keine blauen Schiefer.

Man sieht an dem obern Ende des Thales eine Felsenwand, welche mich an das bekannte Auftreten der Domite erinnerte und wahrscheinlich domitischer Natur ist. Einen hervorragenden Pfeiler dieser Wand hat Herr Faerholm Knoxes Statue genannt.

Wenn man von Herrn Mac Donald's Station an Camerons Creek und Middle Creek hinaufsteigt, begegnet man ungefähr 2 Meilen oberhalb Forquartsons jenen eigenthümlich brustförmigen Schwellungen, deren ich schon zu Coleroy auf meinem Wege nach Coleroy erwähnte. Sie sind immer von Basalten gebildet, welche hier sehr viele Olivinmassen einschliessen.

Höher hinauf verschwindet der Olivin und das Gestein wird dunkelbläulich; die Kluftflächen mit Eisenoxyd bedeckt. Der schwarze Boden enthält viele kohlensaure Kalkconcretionen. Jenes eisenreiche basaltische Gestein begleitet uns bis zu dem Bergpasse, welchen man zum Andenken des ersten Beobachters, des seligen Herrn Allan Cunningham, Cunninghams gap genannt hat. Die westliche Seite dieses Passes ist mit einem dichten Gebüsche bedeckt, in welchem uns zum ersten Male die *Araucaria Cunningham's* begegnet, welche, wie wir uns dem Meere nähern, an Häufigkeit zunimmt. Auch die *Araucaria Budwellii H.* (oder die Bunya

Bunya) erscheint in einzelnen Exemplaren in den dichten Berggebüschen von Isacks Creek. Die Erwähnung dieser Gebüsche ist der Geologie nicht durchaus fremdartig; denn wir werden finden, dass sie mitunter auf höchst interessante Weise mit dem Auftreten des Basaltes verbunden sind, obwohl sie auch auf andern Formationen auftreten. Cunninghams gap ist 2000′ über dem Meere und die beiden Berge Mt. Mitchell und Mt. Cordeaux, zwischen denen es hindurch führt, steigen zu 4000′ auf.

Es ist höchst auffallend, dass auf dem Passe selbst ein weisses domitisches Gestein erscheint, was uns an die Domite auf basaltischem Gebiete auf der Wasserscheide des Hastings und Gloucester erinnert.

Die Abhänge der Coast Range gegen Osten sind sehr steil. In dem ersten Wasserlaufe, zu welchem wir kommen, finden wir Gerölle und Geschiebe eines Conglomerates, welches aus vieletten zelligen Trachyten und den übrigen Arten feuriger Gesteine besteht, die wir in grosser Mannichfaltigkeit in dieser interessanten Lokalität finden.

Auf den Jochen, auf und an welchen wir niedersteigen, steht dann der eisenreiche Basalt wieder an, welcher in der Tiefe einem porphyrartigen Gesteine mit häufigen grossen Feldspath- und seltenen Hornblendekrystallen in einem Feldspathteige Platz machen. Mt. Mitchell scheint, nach der weissen Farbe seiner Gehänge zu urtheilen, aus Domit zu bestehen.

Blicken wir oberhalb des Wasserfalles*), welcher sich in einen vielleicht 300′ tiefen Abgrund hinabstürzt und wahrscheinlich während der Regenzeit ein grossartiges Schauspiel gewährt, blicken wir von diesem Standpunkte gegen Osten, so erscheinen eigenthümliche kühne isolirte Bergformen und Bergketten in verschiedenen Entfernungen, Mt. Greville zur Rechten, dann Mt. Edwards, Camerons Range und in weiter Ferne Flinders peak Range. Mehr zur Linken wird Mt. Frazer gesehen. Gegen Süden und Südosten jenseit Mt. Greville erscheinen die mächtigen Bergmassen von Mt. Lindley. Alle jene Berge mit harten schroffen Umrissen, mit senkrechten Felsenmauern, mit Zacken und Zähnen sind von demselben Gesteine, nämlich von Domit gebildet. Mt. Frazer erscheint als ein regelmässiger, abgestutzter Kegel und ich bin überzeugt, dass er aus Basalt besteht, obwohl ich nicht Gelegenheit hatte, ihn zu untersuchen. Um diese domitischen Massen breiten sich die Sandsteine in horizontalen Lagern aus und unter ihnen erscheint die Kohle von dem Fusse der Coast Range bis zur Mündung des Brisbane in einer Weite von 70—80 Meilen.

Fügen wir nun zu diesen Bildungen die Talkschiefer, welche in zusammenhängenden Bergzügen ungefähr 10—20 Meilen vom Meere von Süden nach Norden streichen, und gedenken wir der Syenite und Dioritjoche von der Bunya-Bunya-Kette, die in das Gebiet von Moretonbay eindringen, so haben wir die Hauptzüge der Geologie dieses Bezirkes vor uns.

---

*) Siehe den allgemeinen Durchschnitt Fig. 34.

Wie wir zum Fusse der Hauptkette (Coast Range) kommen, welche sich über die untergeordneten nach Osten und Nordosten fallenden Joche in einem scharfen Kamme erhebt, finden wir im Bachbette eine Menge von Kohlengeröllen einer schönen Glanzkohle und die sie begleitenden blauen, verhärteten Thone. Ich sah indessen die Kohle hier nicht anstehen. Das ganze Gebiet zwischen Mt. Greville, Mt. Edwards und Camerons Schafstation zu beiden Seiten von Yarril Creek ist domitisch. Ungefähr 2 Meilen von Camerons Hauptstation und bis zu derselben geht man über ein blaues Thongestein, hier und dort mit vielen Eisensteinen bedeckt. Diess Gestein begleitet die Kohle und liegt über ihr. Herr J. Cameron sagte mir, dass er beim Graben der Löcher für Pfosten auf Kohle gekommen sei. Kohlengerölle findet man auch in Hrn. Colsons Bache (Reynolds Creek), welcher, wenn ich nicht irre, von Mount Lindley entspringt; mit ihnen und viel häufiger sieht man zellige Basalte, Trachyte und Domite. Die letztern sind die häufigsten. Ihr Teig ist bald erdig, bald wird er krystallinisch; sie sind oft zellig und porös und rauh, weiss, violett oder graulichblau. Basaltgerölle sehr häufig, Olivin ist oft zugegen. Grober Sandstein und Conglomerat und ein eigenthümliches Conglomerat von Domit- und Trachytbruchstücken, wie wir es auf Cunninghams gap beobachteten.

Gegen Norden auf dem Wege zu Mac Lachlans tritt Sandstein und Conglomerat auf, welche in Kiesel verwandeltes Holz enthalten. Diess ist der einzige Ort, wo ich verkieseltes Holz in situ gefunden habe. Es wird auf der Oberfläche überall sehr häufig angetroffen. Ich habe seiner in Newcastle, Ravensworth, New England Erwähnung gethan; doch wo ich fossile Hölzer im Sandstein beobachtete, waren sie stets von Eisenoxyd durchdrungen.

Betrachten wir die verschiedenen Bergformen der Domite näher, so erscheinen sie alle gegen Norden, Nordosten oder Nordwesten sehr schroff und steil, während sie auf der Südseite allmählig abfallen und ohne Schwierigkeit bestiegen werden können. Diess ist der Fall mit Mount Edwards und mit Camerons Range und wahrscheinlich auch mit Mount Greville. Der Fuss unter den schroffen Felsen ist mit Gebüschen bedeckt, da hier die locker aufgehäuften Felsblöcke länger die Feuchtigkeit erhalten.

Wie wir uns Herrn Wilson's Station unter Flinders peak Range nähern, betreten wir ein basaltisches Gebiet, auf welchem wir in dem schwarzen Boden wiederum sehr viele Kalkconcretionen finden. Unter Flinders Range steht überall ein grobkörniger Sandstein zu Tage, während Flinders Range selbst mit den ihr zugehörigen Nadeln und Zacken domitisch ist. Ich sah indessen einen hohen bis zur Spitze dicht mit Gebüsch bedeckten mehr kegelförmigen Berg mit dieser Kette vereinigt, welcher wahrscheinlich basaltisch ist.

Obwohl sich an dem Fusse domitischer Berge Gebüsche ansiedeln, so sind sie doch keinesweges so reich und dicht, wie die, welche wir auf Basalten finden. Obwohl die Domite von vielen senkrechten Spalten durchsetzt sind, welche das Gestein in grosse lange Blöcke

zerschneiden, und obwohl die Wasser in diesen Spalten leicht zu grosser Tiefe abfliessen können, so glaube ich doch, dass die grössere Trockenheit seiner Oberfläche mehr durch die schnellere Absorption in die erdige Masse, als durch den Abfluss in die Tiefe veranlasst wird. Der Basalt ist auch von senkrechten Spalten getheilt, welche die Bildung von Prismen veranlassen und dennoch bewahren seine losen Steinmassen die Feuchtigkeit länger.

Von Wilsons Station geht man auf der Strasse nach Limestone mehrere Meilen auf Sandsteinboden, welcher ein mässiges hügliges Land bildet. Der offene Wald, die kräftigen Xanthorrhoeas, der schwarze Boden verräth uns wiederum die Gegenwart der Basalte, welche sich um die ganze Ploughing Station der Regierung und um Limestone ausbreiten.

Betritt man dieses Basaltfeld von Osten her auf der Strasse von Brisbane nach Limestone, so sieht man die Kalkconcretionen zuerst von der Grösse einer Erbse, dann wie Bohnen und Haselnüsse und endlich werden sie faustgross. Dann erscheint rother Silex am Wege und unmittelbar vor Limestone wird dieser Silex oder Meulière sehr häufig, er wird kalkhaltig und endlich erscheint der ganze scharfe Kamm eines eine Meile langen Hügels*) aus einem silexhaltigen Kalkstein gebildet, welcher an einigen Orten wahre Kreide ist. Oft findet man in ihm Chalcedondrusen mit schönen Quarzkrystallen ausgekleidet. — Dieser Hügel streicht von N 15° W — S 15° Ost und wendet sich an seinem südlichen Ende ein wenig gegen Westen, während ein anderer Sporn gegen Osten sich fortsetzt. An beiden Seiten sieht man die Basalte in untergeordneten Hügeln. Weiter gegen Süden findet man einen ähnlichen Hügelkamm, der indessen aus basaltischem Gestein mit tafelartiger Absonderung besteht.

Die Kalkconcretionen im schwarzen Boden, welche gegen den Hügel an Grösse und Zahl zunehmen, der eisenhaltige Kiesel, die Meulière, der kieselhaltige Kalkstein, sein linienartiges beschränktes Auftreten in einem durchaus basaltischen Gebiete lässt mich keinen Augenblick zweifeln, dass diese Bildung silex- und kalkhaltigen Wassern ihr Dasein verdankt.

Herr J. Kent hatte die Güte, mich unter der Ploughing Station auf ein Lager Walkererde im Ufer des Baches aufmerksam zu machen. Wir erinnern uns hier eines ähnlichen Lagers, welches Herr Fairholm mir auf dem basaltischen Gebiete der Darling downs in dem steilen Ufer und Bette eines Baches in Kings plains zeigte.

Steigen wir von den Darling downs auf der Strasse von Hodgsons zu Pearces die Coast Range hinab, so wird unsere Aufmerksamkeit vorzüglich durch zwei Berge gefesselt, von denen der eine ein abgestumpfter Kegel, mit einem einzigen Baum auf dem flachen Gipfel, One tree Hill (*Mē-ē-ba*) genannt wird.**) Der andere ist ein vollkommener Kegel. Beide sind an ihren Gehängen mit dichten Gebüschen bedeckt.

Zwischen dem Fusse der Kette und Pearces ist das Terrain sehr gebrochen und von

*) Siehe Fig. 32b.
**) Siehe Ansicht Fig. 30c.

den Wassern unregelmässig durchrissen. Basalt erscheint mehrere Male. Lokyers Creek fliesst von Pearces bis zur Mündung in den Brisbane durch Sandstein. Auf Wingets Run breiten sich indessen zur Linken dieses Baches weite Ebenen aus, aus welchen sich ein vielleicht 150′ hoher isolirter Kegel*), Tarampa genannt, erhebt. Er ist aus basaltischem Gesteine gebildet und zum Theil mit Gebüsch bedeckt. Die Süd- und Südwestseite sind fast frei davon. Unter dem Gipfel sieht man an mehrern Stellen lose Steinhaufen. Untersucht man sie näher, so erkennt man an ihnen die Glieder 4 — 5 — 6seitiger etwas unregelmässiger Säulen, welche an der andern Seite des Berges regelmässig anstehen. Auf der Ost-Süd-Ostseite steigen diese Säulen schräg gegen Süd bei West auf und zwar in einem sehr kleinen Winkel. Der Basalt enthält Olivin und eine grünliche Substanz (Diallage?). Gegen Westen breitet sich eine meilenweite Lagune aus, welche von unzähligen Sumpf- und Wasservögeln bedeckt ist.

Ungünstige Witterung verhinderte mich, die Gesteine an der Strasse von Pearces nach Limestone zu untersuchen, doch verdanken wahrscheinlich mehrere Ebenen mit schwarzem reichen Boden diesen dem unterliegenden durch Sandstein brechenden Basalte. Von Limestone nach Brisbane erscheint Sandstein oder Conglomerat fast ohne Unterbrechung. Wie man indessen von Limestone her in Cowpers plains eintritt, erscheint der basaltische Boden wieder und weiterhin am Stockyard bemerkt man, dass die in die Geleise (ruts) geschwemmten Sande viele gerundete Stückchen Eisenoxyd enthalten.

Zu Redbank hatte ein unternehmender Mann, Herr Gray, in den steilen Abhängen des Flussufers Kohlen zu graben begonnen. Die Kohle liegt unter einem grosskörnigen Sandstein. Mehrere Schichten Thonletten und Pipeclay (ein weisser Thon) liegen über einem Saum von 14″ Dicke und ein wenig unter diesem liegt ein Kohlenbett von 3′ Dicke. Diess scheint indess sehr wandelbar, indem es eine kurze Strecke höher hinauf am Flusse fast ganz verschwindet. Diese Lager fallen nach Nordosten in einem Winkel von 5° und das untere Bed liegt just über dem Niveau des hohen Wasserstandes. Wahrscheinlich finden sich in der Tiefe bessere Kohlenlager. Unter der Kohle treten wieder die bläulichen Thone auf, welche zuerst hart sind, doch bei der Berührung mit einer feuchten Atmosphäre zerbröckeln.

Die Farrenkräuter, welche man in den Thonletten findet, sind verschieden von denen des Hunter.

Kohle findet sich auch ½ Meile von Limestone unter Sandstein im Bachufer und an Cleveland point südlich von der Mündung des Brisbane nach der Aussage Herrn Petris.

Brisbane liegt auf Talkschist, welcher von Quarzadern durchsetzt ist. Seine Schichten stehen auch hier sehr steil; doch habe ich keine genauen Beobachtungen über ihr Streichen, welches in New England von Norden nach Süden war. — An einigen Orten, z. B. an dem

*) Siehe Fig. 40.

Strassendurchschnitt zwischen Martins und Eaglefarm ist der Talkschist reiner, an andern Orten ist er von Quarz durchdrungen und verhärtet. Die Oberfläche der mässigen Hügel ist mit einer grossen Menge von eckigen weissen Quarzstückcken bestreut. In Taylors Range bildet das Gestein höhere Hügel und Berge von vielleicht 800—900′ Höhe.

In den steilen Ufern des Brisbane, dem Governmentgarden gegenüber und zwischen Petris und New Farm steht ein Gestein von schwach violetter Farbe an, welches einen vortrefflichen Baustein liefert. Es scheint Talkstücke einzuschliessen; doch bemerkt man auch Feldspathkrystalle in denselben, welche die Natur des Gesteines verrathen. Ich halte es für einen Domit, welcher den Talkschist durchdrungen und so viele Brocken dieses Gesteines umschlossen hat, dass man ihn für ein Conglomerat zu halten geneigt ist. Die Richtung dieser domitischen Masse ist, wenn ich mich recht entsinne, von Norden nach Süden. Sie setzt durch den Fluss, liegt wahrscheinlich unter Kangooroo point und wird am besten an den beiden angegebenen Lokalitäten beobachtet.

Um die Lutherische Mission sind die Hügelzüge alle von Sandstein gebildet, welchen wir auf unserem Wege zum Pine River häufig wiederfinden. Doch auch so nahe am Meere verrathen einige beschränkte Flächen mit schwarzem losen Boden die Nähe der Basalte. Die Thäler, welche die Erhebungen trennen, sind flach und der Boden von steifem Thone gebildet. Der nördliche und südliche Pine River sind an ihren Ufern mit den eigenthümlichen Fluss- und Bachgebüschen bedeckt, welche sich durch die Mannichfaltigkeit und Höhe ihrer Bäume ebensosehr, wie durch ihre Dichtigkeit auszeichnen, indem viele Arten von Lianen dieses Baumwerk durchflechten und so eine, fast möchte ich sagen, compacte Vegetationsmasse bilden.

Im Norden des Pine River tritt Talkschiefer auf. Die Gegend ist sehr bergig. — Ungefähr 30 Meilen vom Pine River steigen wir zu Herrn Archers Tafelland hinauf, welches vielleicht 900′ über dem Meere erhaben liegt.

Der mit Xanthorrhoeas bedeckte Sandboden ist der Detritus der Granite und Syenite, welche in den benachbarten und nördlichen Bergketten überall anstehen. Das unter dem Sandbette liegende Gestein ist entweder zersetzt, primitiv oder aber und wahrscheinlich ist es Arkose, indem es runde Quarzkörner in einem losen erdigen Feldspath enthält.

Im Norden von Herrn Archers Wohnung erhebt sich die mächtige mit dunkeln Gebüschen bedeckte Bunya-Bunya-Kette, welche von Osten nach Westen streicht und eine Menge von Nebenjochen gegen Süden niedersendet. Zwischen diesen kommen die Bäche herab, welche ihre Wasser dem Durrundurzweige des Brisbane zuführen. Diese Kette scheidet das Gebiet des Brisbane von dem des Wide Bay River und vereinigt sich im Westen mit der Coast Range oder tritt in eine von hohen Bergen nach allen Richtungen hin bedeckte Landschaft zwischen den Quellen von Wide Bay, den Quellen von Stanley Creek (dem westlichen Haupt-

zweig des Brisbane) und zwischen den Quellen des Boyne River, welcher sich im Westen um die Quellen des Wide Bay River herumbeugt.

Eins der Nebenjoche der Bunya-Bunya-Kette ist das von Durrundur*), welches ungefähr eine Meile nördlich von Archers endet. Wir finden an seinem Fusse Diorite, ein Gestein, welches Feldspath- und Hornblendekrystalle enthält. Höher hinauf steht Talkschiefer mit Quarzvenen an und über diesem ein Phonolith mit plattiger Absonderung.

Während diese Gesteine sich auf dem ansteigenden Rücken des Berges einander folgen, steht in dem ganzen Verlaufe der Schlucht, in welcher die Wasser abfliessen, schöner Talkschiefer an. An einigen Stellen wurde im Diorite Eisenkies in sehr kleinen Kuben beobachtet. Es scheint, dass die Diorite die Talkschiefer durchbrachen und einige Massen derselben mit sich in die Höhe hoben. Die Schichten des Talkschiefers fallen unter einem sehr grossen Winkel gegen Südost.

Ich besuchte ein Bunya-Bunyagebüsch ungefähr 8 Meilen von Archers gegen Osten. Der Fusspfad führte mich durch mehrere Bäche, welche alle von mehr oder weniger dichten Gebüschen von den Bergen herab geleitet wurden. Diese Gebüsche wurden allmählig schmäler und schmäler und bleiben endlich nur in einer Reihe grünbelaubter Bäume an den Ufern der an Weite des Bettes zunehmenden, doch an Wassermenge abnehmenden Bäche. Niedrige Hügelzüge mit offenem Waldgrunde oder baumlose mit hohem Grase bedeckte Flächen von grösserer oder geringerer Ausdehnung liegen zwischen den Bächen. —

Die Gerölle und Geschiebe, welche ich in den Bachbetten untersuchte, waren fast ohne Ausnahme aus Hornblende und Feldspath zusammengesetzt. Hier waren nun bald Feldspath und Feldspathkrystalle vorherrschend, und da häufig Glimmer zugegen war, hatte das Gestein einen granitischen oder syenitischen Charakter, bald waren die Elemente sehr klein und bildeten ein bläuliches sehr hartes Gestein, in welchem sich oft Hornblendekrystalle unterscheiden liessen. Die Feldspathnatur wurde durch die weisse zersetzte Aussenseite verrathen.

Endlich war Hornblende vorherrschend und in grossen Krystallen anwesend, so einen Hornblendeporphyr und ein krystallinisches Hornblendegestein bildend, wie z. B. an dem Bunyagebüsche, an welchem wir unser Lager aufgeschlagen hatten. Diess Gestein, wie das mit kleinen Elementen, war mit den in Boople, einem Berge am Wide Bay River, identisch.

Auf einer andern Fussreise in die Bunya-Gebirge verfolgte ich 6—8 Meilen die südlichen Ufer des Flusses aufwärts. An den ersten Hügeln fand ich die schon erwähnte Arkose, ein Gestein, dessen Quarzkörner von pulverigem Feldspathe umgeben sind. Weiter östlich ändert sich die Natur der Gesteine und Kollerrenaugh gegenüber tritt derselbe Hornblendeporphyr auf, welchen ich auf der nördlichen Seite des Flusses am Bunyagebüsche erwähnte. Die Hü-

*) Siehe Fig. 35.

gel, welche nun folgten, waren alle ein grobkörniger eisenreicher Sandstein. Oft wurden leere Eisenschaalen gefunden, aus welchen der losere Sandstein ausgewaschen war. Diess Gestein findet sich besonders auf dem Hügel, welchen wir wegen der schönen Ansicht der Glasshouses Bellevue nannten, und auf den Graten, auf welchen wir zur Bunyakette aufstiegen. So wie wir das Gebüsch betraten, änderte sich die Natur des Gesteines und der Basalt von Tarampa-hill mit Augit, Olivin und Diallage (?) war unter unsern Füssen. Der Rücken des Gebirges ist flach und bildet eine weite mit dichtem Gebüsche bedeckte Ebene; der Abfall zu den niedern Bergen ist nicht zu hoch, doch sehr steil. — Diese Gebüsche, welche auf einem günstigen Boden unter dem Einflusse der feuchten Seewinde sich aller Bedingungen einer kräftigen Vegetation erfreuen, bedecken den Rücken des Gebirges und seine Flanken in einer Länge von 40—50 Meilen von Osten nach Westen — und in einer Breite von 7 Meilen und mehr. Sie füllen also einen Raum von ungefähr 350 □M. mit ungefähr 120 verschiedenen Baumarten und Lianen, von denen viele 60, 70 bis 80′ emporstreben, während die majestätische Bunya-Bunya (*Araucaria Budwellii*) diese um das doppelte übertrifft.

Auf dem Gipfel des Gebirges ist der Diorit von Durrundur mit feinen Elementen vorherrschend. Im Boorunbache fand ich ausser diesen Gesteinen und ausser einem zelligen Basalte auch Gerölle krystallinischer Domite. — Wie wir das Gebüsch am nördlichen Abhange gegen Boorun verliessen und in den offenen Wald eintraten, stand auch der Eisensandstein wieder an. Derselbe Wechsel wurde bemerkt, wie wir in das Thal von Boorun selbst eintraten. Wie wir das letzte Mal den Bach kreuzten, stiegen wir einen scharfen Grat mit Blackbutt Eucalyptus bewachsen hinauf; diess ist Sandstein — und wie wir weiter in die Ebene von Boorun eintraten, zeigten die östlichen Höhen, mit Blackbutt und mit *Banksia integrifolia* bewachsen, einen losen sandigen Boden; die nördlichen, westlichen und südlichen Hügel sind mit dichten Bunyagebüschen bedeckt und wir können aus dem Vorhergehenden mit gutem Rechte schliessen, dass sie von feurigen Gesteinen gebildet werden.

Sehen wir hier nun mächtige Sandsteinmassen horizontal an Diorite angelagert, welche ihrerseits an vielen Stellen von jüngern feurigen Gesteinen durchbrochen wurden, so finden wir im Gebiete der Glasshouses, welche ungefähr 8 Meilen östlich von Durrundur und 4—5 Meilen südlich von der Bunya-Bunya-Kette liegen, dasselbe Verhalten des Sandsteins zu den Domiten, welche diese merkwürdigen Berge bilden. Einige erscheinen als scharfe Zacken, andere als zugespitzte Pyramiden, andere mehr kegelförmig oder abgerundet. Biroa ist vielleicht 1200′ hoch, Gnaranurui, Dunbobola, Waiamurrum, Tibburuacan sind so viele andere. — Sie bilden ein domitisches Gebiet, indem die zwischen ihnen liegenden niedern Höhenzüge auf ihren von Sandstein freien Rücken dasselbe Gestein zeigen.

Der Domit enthält bald viele Feldspathkrystalle, die grössern fleischfarben, die kleinern durchsichtig und glasig — und kleine Augitkrystalle —; bald fehlen die Feldspathkrystalle

fast ganz. Besonders schön sind sie im Gestein des Waiamurrum. Sie stimmen indessen mit denen von Flinders peak und den übrigen Lokalitäten vollkommen überein. — Der obere Theil des Biroa zeigt in der steilen Felswand unter dem Gipfel eine pseudoprismatische Absonderung. Die Risse gehen von Norden nach Süden. Obwohl Biroa von Westen gesehen als Dom erscheint, so ist er doch kein eigentlicher Dom, sondern ein scharfer Rücken mit einer sattelförmigen Vertiefung. Wie man in der Nacht bei Mondenlicht von Südwest sich ihm nähert, glaubt man in die geheimnissvollen Schatten eines mächtigen Domes mit vorliegender Säulenhalle zu treten.

Von dem Gipfel des Biroa geniesst man einer sehr weiten schönen belehrenden Aussicht. Gegen Süden und Osten sieht man isolirte Berge, einige steil und fantastisch wie Biroa selbst, besonders Gnaranurui und den ihm zunächst liegenden Berg. Dann das Meer mit seinen Inseln. Nordöstlich eine isolirte Bergmasse: Mandanu. Dann streckt sich das Bunya-Bunyagebirge von Osten nach Westen und 4—5 Spornen steigen nach Süden abwärts zum weiten mit niedrigen Sandsteinbergen durchzogenen Becken, welches Biroa umgiebt. Der westliche Sporn ist Durrundur, unter welchem Archers Station liegt. Es unterliegt für mich keinem Zweifel, dass Biroa und die andern Felsen einst vom Meereswasser umspült waren und am Fusse des Biroa möchte man Spuren frühern Wellenspiels nachweisen, obwohl die Einwirkung der Atmosphäre bei der weichen Natur des Gesteines zur Erklärung der Abrundung der Blöcke hinreichend ist.

Von Biroa nach Durrundur zurückkehrend betreten wir zuerst wiederum Sandstein*), reich an Eisenoxyd, und dann erscheint eine Art Pegmatit, welchem ein glimmerreiches Gestein an den Hügeln folgt, welche Herrn Archers Wohnung gegenüber liegen.

Im Westen von Durrundur hinter Herrn Archers Schafstation**) steht Hornblendeporphyr und Hornblendefels an. Auf der linken Seite des Flusses, ehe man den Bach gegen Monkey bong passirt, findet man Talkschist, wie bei Brisbane town. Auf der andern Seite des Baches auf niedrigen Höhen Pegmatit. Der Granit, welcher den Berg (Archers Hill) zusammensetzt, besteht aus gleichen Theilen von Glimmer, Quarz und Feldspath, mit häufiger Hornblende. An andern Orten herrscht Hornblende vor, wiederum an andern fehlen Hornblende und Glimmer. Höher hinauf sind die Elemente gneissartig angeordnet und über und unter diesen sind Syenite oft mit sehr grossen Hornblendekrystallen. Dieser Gneiss geht dann in ein vollkommen dunkles, homogenes, wie verhärtetes Schiefergestein über und zwar ist dieser Uebergang an einigen Stellen sehr allmählig, an andern bildet die Berührung beider eine schärfere Linie. Diess Gestein setzt den vielleicht 600—700′ hohen Berg zusammen.

---

*) Siehe Fig. 37.

**) Siehe Fig. 36.

Verfolgt man die Strasse zum Wide Bay River, so betritt man bald syenitische Gesteine, welche niedrige Züge bilden, bis man endlich zum Fusse der Dividing Range kommt, welche aus Granit besteht.

Wir finden Syenite und Granite über weite Gebiete verbreitet, während der Diorit nur in begränzten, obwohl sehr hohen und langen Bergjochen auftritt. Wir finden die Syenite am Fusse der Berge, während die Diorite die Gipfel bilden; und ich entsinne mich keiner Lokalität, wo ich Syenite auf dem Gipfel gesehen, wenn am Fusse Diorit auftrat. — Der Domit zeigt zu dem Talkschiefer ein ähnliches Verhalten, wie der Diorit. Auf Herrn Mackenzies Brush mountain sehen wir von Quarz durchdrungenen Talkschist am Fusse, während der Gipfel von Domit gebildet ist.

Gehen wir von Archers zu Mackenzies, 16 Meilen westlich, so betreten wir vor Mirum Mirum Syenite, während zwischen Mirum Mirum und dem Bunyagebüsche Arkose ansteht. Im Berggebüsche tritt derselbe Talkschieferbrocken enthaltende Porphyr auf, den ich schon bei Brisbane town dem Government garden gegenüber erwähnte. Ueber dem Bunyagebüsche steht wiederum Syenit an, während in dem folgenden Wasserrisse Talkschiefer und Kieselgeschiebe gefunden werden. Von Sandy Creek zu Mackenzies eine Art psammitischer Arkose, ein erdiger Feldspath mit Quarzkörnern.

In dem Sande von Herrn Mackenzies Bache sieht man eine Menge schöner goldglänzender Glimmerblättchen, welche von den Graniten des obern Thalendes kommen und wegen ihrer glänzenden Farbe die ersten Beobachter mit nicht geringen Hoffnungen grossen Reichthums erfüllten. Auch New England hat seine Goldberge, welche manchen armen Schäfer täuschten, und in den Sanden von Cressbrook auf Herrn Maconnels Station sind gleichfalls die goldfarbenen Glimmerblättchen sehr häufig.

Herrn Mackenzies Wohnung steht auf einem Hügel von amygdaloidischem Gestein gebildet.*) Die Zellen sind mit Chalcedon gefüllt. In den westlichen Hügeln am Whinstone Corner hat Basalt ein Glimmerschiefer ähnliches Gestein durchbrochen. Kreuzt man das Thal, so findet man am Eingange zu Herrn Mackenzies Gebüsch den von Quarz durchdrungenen Talkschist. In der Mitte des Berges ist es ein wahrer Talkschiefer, welcher gegen die Spitze von Quarz durchdrungen und sehr hart erscheint. Der höchste Grat des Berges ist Domit mit seltenen Feldspathkrystallen.

Im obern Ende des Thales, welches ich mit Herrn Mackenzie besuchte, steht überall Granit an.

Von Herrn Mackenzie zu Herrn Bigge liegt der Weg zwischen zwei hohen Bergketten, der Mount Brisbane Range und der Mirum Mirum Range, welche das nördliche Ende von

*) Siehe Fig. 38.

D'Aquilas Range ist. Beide streichen von Norden nach Süden. Der Durrundurzweig des Brisbane, welcher von der Bunya-Bunya-Kette (Mandani), Biroa gegenüber, entspringt, fliesst westlich, schlingt sich um die Mirum Mirum Range und fliesst nun 16 Meilen südlich, dringt durch ein merkwürdiges tiefes Felsenthal zwischen zwei isolirten Bergköpfen von Mount Brisbane Range hindurch, wendet sich westlich und vereinigt sich an dem westlichen Fusse und Ende der Mount Brisbane Range mit Stanley Creek, dem andern und bedeutendern Zweige des Brisbane, welcher an der westlichen Seite der Mount Brisbane Range herabkommt und eine Menge von Bächen besonders von Westen her aufnimmt, welche ihm die Wasser von der Coast Range zuführen. Die Mount Brisbane Range ist von Dioriten gebildet, an deren Flanken indessen verschiedene andere Gesteine anstehen müssen, indem man in den Bächen Gerölle von Domiten, von Amygdaloid, von braunem Hornblendeporphyr, Pudding, Quarzstücke und eine Art Jaspis findet. Während die Gegend nördlich von der Flussfurth sehr gebrochen ist und aus Sandstein besteht, so steht in den abgerundeten höhern Hügeln südlich von der Furth primitives Gestein an.

Im hohen Felsenufer eines der Bäche findet man einen grünlichen Feldspathporphyr. Ungefähr 3 Meilen von Herrn Bigges Station geht man über einige Ebenen, in welchen der schwarze Boden, die vielen Kalkconcretionen, die mächtigen Xanthorrhoeas uns an die Ebenen von Darling downs und an Limestone erinnern.

Die Gegend um Herrn Bigges Station ist in vieler Beziehung interessant. Hier treten wir aus dem Gebiete der feurigen Gesteine in das der geschichteten — und wie wir in ähnlichen Verhältnissen Uebergangsgesteine gefunden haben, wie z. B. die Kieselconglomerate des Gloucester und die Porphyrconglomerate der Needles von Ravensworth, so finden wir auch hier einen Pudding, welcher von einem feurigen Gesteine zusammengebunden scheint. — Die Diorite enden an der nördlichen Seite von Reedy Creek im Mount Brisbane einerseits und in den nordöstlichen Hügeln Herrn Bigges andererseits. Während in letztern das Gestein am Fusse ansteht, bemerken wir mit einiger Verwunderung Blöcke von hartem Conglomerat auf dem Gipfel und wie wir weiter schreiten, erscheint Phonolith auf einen kleinen Raum beschränkt. In den Hügelzügen unter Mount Brisbane und in den Abhängen unter Herrn Bigges Paddock finden wir ein graugrünliches Gestein mit kleinen Krystallen von Feldspath und kleinern von Hornblende in einem etwas erdigen Teige. Diess scheint die Bindemasse des Uebergangspuddings zu bilden.

Man kreuzt Hügel von derselben Natur*), um nach Springy flat zu gehen und hier sieht man eine Reihe spitzer Kegel, deren Form schon die Natur ihres Gesteines verräth, indem wir in ihnen den Domit wiederfinden. Es hat wenige Feldspathkrystalle und an einigen

*) Siehe Fig. 39.

Orten ist es von Quarz durchdrungen. In der Schlucht sieht man auf den Felsen Quarztuff und an der tiefsten Wasserhöhle in Springy flat wird ein Lager weisser, unregelmässiger, wahrscheinlich kalkhaltiger Thonmassen sichtbar. Eine leichte kohlensaure Kalkhülle bedeckt auch die Rohrhalme und Gerölle in Springy Creek. Die Gerölle des Baches verrathen, dass in den obern Enden der zu Reedy Creek gehörigen Thäler Kieselfels, Feldspathporphyr, Domit und Conglomerat ansteht, eine Verbindung von Felsen, welcher wir schon so häufig begegneten.

Ungefähr 3 Meilen südlich von Herrn Bigge's Creek fliesst Sandy Creek von den westlichen Bergen (Daquilas Range) zum Brisbane.

Während in den zwischen liegenden Bergen in einer Schlucht das Porphyrconglomerat sich findet, sieht man an der linken Seite von Sandy Creek röthlichen Kieselfels. Diesem Gestein begegnen wir auch auf dem Wege von Herrn Bigge zu Herrn Scott. — In dem auf Sandy Creek folgenden Bache auf der Strasse zu James Station sind Gerölle concretionirten kohlensauern Kalkes. — Auch Dioritgerölle findet man, welche wahrscheinlich aus dem Pudding ausgewaschen sind. An einem dritten Bache steht das Porphyrconglomerat an, dessen Gerölle Diorite und Syenite sind. Diess Gestein ist von bedeutender Ausdehnung und scheint mit einigen Unterbrechungen die Gegend zwischen Mount Brisbane, Mount Esk und D'Aquilas Range zu erfüllen.

Der Weg von Herrn Bigge zu Herrn Scott führt zuerst über den Kieselfels, den ich bereits erwähnte, dann über eine schwarzerdige Ebene und endlich über Conglomerat und Pudding — denn bald ist das Gestein aus eckigen Stücken, bald aus Geröllen gebildet.

Hinter Herrn Scott's Wohnung erhebt sich Mount Esk, welcher aus Domit besteht. Dieses Gestein bildet wahrscheinlich einen mehrere Meilen langen Strich am westlichen Ufer des Flusses aufwärts, indem man es in den Hügeln oberhalb Durramba brush wiederfindet.*) Das Gebüsch befindet sich indessen, soviel ich aus dem äussern östlichen Felsen schliessen konnte, auf Porphyrpudding. — In einem kleinen Gebüsch am Wege zu Maconnels ist Diorit in scharfen Stücken herum gestreut.

Von Herrn Maconnel's Wohnung besuchte ich das Gebüsch, welches ungefähr 2 Meilen höher am Flusse hinauf liegt. Wie ich zu demselben hinauf kam, fand ich zuerst ein Gestein, welches dem an Herrn Bigge's paddock glich, graugrünlicher Teig mit feinen Feldspath- und Hornblendekrystallen. Dann ein Gestein, welches dem weissen Syenite gleicht, mit grossen Feldspath- und Hornblendekrystallen im gleichen Verhältniss. Quarz fehlt.

Dasselbe Gestein steht gegen Westen an Herrn Maconnel's Schafstation am südlichen Fusse einer niedrigen Längserhebung an, während die Höhe und die Abhänge Puddingstein

*) Siehe Fig. 41.

mit Quarz und verhärteten Thongeröllen zeigten. Cressbrook hat ein weitiges sandiges Bette. Herr Mort sagte mir, dass sein Wasser dem Vliesse der Schafe beim Waschen eine rothe Farbe gegeben und dass sich höher hinauf viele Glimmerblättchen im Sande finden. Die obern Enden des Baches bestehen wahrscheinlich aus Graniten, während an Herrn Graham's und Joory's Station das Gestein von Herrn Maconnel's Creekbrush einen Bergzug, parallel der Coast Range, von Norden nach Süden bildet, welcher von den Bächen, die von der Coast Range zu Stanley Creek kommen, durchbrochen wird. Den südlichen Theil nannte Herr Maconnel Noah Range, den nördlichen Brah Range.

Herrn Maconnel's Sugorloaf*) zeigt an seinem Fusse Conglomerat. Im Sattel des Berges erscheint Diorit, mit einem fast glasigen Cemente, mit glasigen Feldspathkrystallen und sehr feinen Hornblende- oder wahrscheinlich Augitkrystallen. Ein ausserordentlich schönes grünliches Gestein fast glasigen Bruches mit grossen Feldspath- und Augit- (?) und kleinen Eisenkieskrystallen unter dem zweiten konischen Hügel. Dasselbe Gestein mit kleinern Elementen enthält weissen Quarz an dem Berge hinter dem Sugarloaf, welcher mit der Hauptkette zusammenhängt.

Von Herrn Maconnel's zu Herrn Balfour's Station reitet man zuerst über mässige Hügelreihen, welche aus grauem Conglomerat gebildet sind, der bisweilen in Pudding mit kleinen Geröllen übergeht. Dieses Gestein setzt auch den grössten Theil der Nordwestseite von Balfours Sugarloaf zusammen. Wie man zu dem flachen Gipfel hinaufkommt, findet man sich wiederum auf dem dioritischen Gesteine graulich und röthlich mit gleichen Verhältnissen von Hornblende und Feldspath. Auf diesem Berge wurde auch versteinertes Holz gefunden.

An Herrn Bigge's Creek bemerkte man sehr deutlich eine Terrassenbildung der Ufer, welche anzudeuten scheint, dass die Wasser sich früher in verhältnissmässig weiteren Betten, wenigstens für gewisse Zeiten, bewegten. — An Stanley Creek werden andere Verhältnisse anschaulich: die Fluss- und Bachbetten werden an beiden Seiten häufig von Lagunen oder Ketten von Wasserlöchern begleitet, besonders wo Hügel unmittelbar das Gebiet des Flusses begränzen. Der Durchschnitt wird diese Verhältnisse deutlicher machen.**) Zwischen den Wasserhöhlen und dem Flusse werden kleine Hügel von Sand und Geröllen und Geschieben gebildet. Breiten sich weite Alluvialflächen mit schwarzem thonigen Erdreich an den Seiten des Flusses aus, so fehlen gewöhnlich die Lagunen. Das Bette des Flusses besteht aus zwei Theilen, das eine, zu welchem das Wasser nur während höherer Fluthen steigt, ist mit Gerölle bedeckt und mit Casuarinas bewachsen; diese gehen bis zum Rande des strömenden Wassers, wo auch Calothamnus und Melaleucas wachsen. An reichen Orten, oft an steilen Bänken, erscheint *Castanospermum australe*. Oft sind die zwischen Fluss und Lagunen liegen-

*) Siehe Durchschnitt Fig. 42.
**) Siehe Durchschnitt Fig. 43.

den Hügel vielfach durchschnitten und wahrscheinlich verändert jede grössere Fluth ihre Gestalt.

Die Berge südlich von Balfours*) zeigen eine südlich von Balfours Sugarloaf umgekehrte Anordnung. Wir finden am Fusse einen Feldspathporphyr mit schmalen langen Feldspathkrystallen und am zweiten höhern Hügel Puddingstein. Dieser Berg gehört zu einer Kette, an welcher enge Schluchten ausgewaschen sind, zwischen denen schmale fast treppenartige Kämme stehen blieben. In diesem Puddingsteine finden sich ausser Quarzit und Diorit auch Gerölle eines ältern Conglomerates.**) Westlich von Balfours Wohnung werden die Berge von Puddingstein gebildet und nur an einer Stelle auf den Bergen wird ein feuriges Gestein durch Thermantide verrathen. Wie man von diesen Bergen zu Herrn Balfours Wohnung zurückkehrt, kommt man auf einen Syenit mit grossen Elementen, auf welchen gegen Osten wieder Puddingstein folgt.

Von Herrn Balfours kehrte ich gegen Osten zu Herrn Mackenzie zurück und als ich die Mount Brisbane Range kreuzte, fand ich den dunkeln Diorit wieder, welchen ich auf demselben Gebirge auf Herrn Bigge's Station beobachtete. In einer tiefen östlichen Schlucht schloss ein Diorit eckige Geschiebe ein — ähnlich dem Porphyrconglomerat, das ich südlich von Herrn Bigge's Station erwähnte.

So war ich denn die ganze Mount Brisbane Range umwandert, indem ich von Mackenzies 18 Meilen südlich zu Bigges, von dort 8 Meilen westlich zu Scotts, von dort 16 Meilen nördlich zu Maconnels und 8 Meilen nördlich zu Balfours ging, von dem ich 16 Meilen östlich zu Mackenzies zurückkehrte.

Während ich in dem Hauptzuge überall dunkeln Diorit fand, hatte ich an den Seiten Domite, weisse Diorite, Feldspathporphyre gefunden und mehrere andere Gesteine, besonders amygdaloidische, hatten in Geröllen ihr Dasein an den obern Enden der Schluchten und Thäler verrathen. Ein dioritischer Pudding und Conglomerate scheinen sich an beiden Seiten, besonders aber gegen Süden hin, auszubreiten.

Hier will ich denn noch einmal beim Abschiede vom Gebiete des Brisbane auf den Parallelismus seiner Bergketten aufmerksam machen. Indem wir das Thal von Mackenzies zu Bigges hinunter wandern, liegt die hohe Mirum-Mirum-Kette zur Linken und die höhere Mount Brisbane Range zur Rechten, beide mit einer Hauptrichtung von Norden nach Süden. Im Westen der Mount Brisbane Range ist Grahams und Joorys Kette (Noah und Biah Range) wiederum von N. — S., der Mount Brisbane Range parallel. Wir können alle diese Ketten zu dem Bunya-Bunya-Gebirge und seiner Fortsetzung gegen Westen hinaufleiten. Die parallelen Joche vervielfältigen sich an der Hauptkette. In dem südwestlichen Theile des Bezirkes da-

*) Siehe Durchschnitt Fig. 44.
**) Siehe Durchschnitt Fig. 45.

gegen, dessen grösste Bergentwicklung in der Nähe von Cunninghams gap ist, scheinen alle Joche gegen Nordosten zu streichen und gegen das Ende von Daquilas Range zu convergiren. Bremers River und Yarril Creek sammeln die Wasser der Coast Range jenes Theils und bringen sie gegen das südliche Ende von Daquilas Range zum Brisbane.

Indem ich hier meine Beiträge zur Geologie des durchwanderten Theiles der Colonie schliesse, kann ich nicht umhin, mit innigstem Danke der gastfreundlichen Aufnahme zu erwähnen, welche mir überall von den Ansiedlern sowohl wie von den Besitzern der verschiedenen Stationen zu Theil wurde. Ohne Mittel und doch von dem Verlangen beseelt, diese Gegenden kennen zu lernen, musste ich wie ein wissenschaftlicher Bettler von Station zu Station ziehen und oft waren meine Kleider, abgenutzt von der langen Reise, wenig geeignet mich als Gentleman einzuführen. Und dennoch überall ein herzliches Willkommen, überall Theilnahme, überall das Verlangen zu unterstützen. Sollten diese Zeilen je einem oder dem andern jener wohlwollenden Männer unter die Augen kommen, mag er sie als schwachen Ausdruck meiner Dankbarkeit freundlich aufnehmen.

Vierteljahrsbericht

über die Sitzungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle.

Erstes Vierteljahr 1855.

Vorsitzender Direktor Herr Prof. **Girard.**

Sitzung vom 13ten Januar.

Herr Prof. W. Vrolik zu Amsterdam wird als auswärtiges ordentliches Mitglied der Gesellschaft aufgenommen.

Nach vorgängiger Berathung wird der §. 16 der Gesellschaftsstatuten in folgender Weise abgeändert:

Gäste können in die Sitzungen der Gesellschaft nur von selbst anwesenden Mitgliedern eingeführt werden. Sie sind dem vorsitzenden Director oder seinem Stellvertreter vorzustellen und dem Schriftführer namhaft zu machen.

Herr Dr. Andrae

nahm die Unterstützung der Gesellschaft in Anspruch, um das baldige Erscheinen seiner Arbeit über die fossilen Pflanzen Siebenbürgens zu ermöglichen, welche von der K. K. geologischen Reichsanstalt zu Wien zur Veröffentlichung angenommen und bereits vollständig gedruckt und mit den erforderlichen Tafeln ausgestattet, deren Ausgabe aber durch die ungünstigen Zeitverhältnisse verhindert sei. Die Gesellschaft war gern bereit, ihre Mitwirkung zu gewähren und gab dem Antragsteller zunächst anheim, eine seinen Wünschen entsprechende Vorstellung an den K. K. Minister Herrn Freiherrn Alexander Bach im Namen der Gesellschaft zu entwerfen und in der nächsten Sitzung zur Prüfung und Vollziehung vorzulegen.

Herr Prof. Burmeister

legte zwei zoologische Abhandlungen italienischer Naturforscher: Ph. de Filippi Mémoire pour servir à l'histoire génetique des Trématodes. Avec 2 planches. Turin. 1854. 4. und Ceni sopra alcuni nuovi elminti della Rana esculenta con nuove osservazioni sul Codonocephalus mutabilis, del Dr. Biagio Gastaldi. Turin. 1854. 4. zur Ansicht vor und gab eine Darstellung ihres Inhaltes.

Herr Prof. Max Schultze

berichtete über seine histologischen Untersuchungen des Körpers der Medusen. Dieselben waren vorzugsweise an der *Medusa aurita* der Ostsee angestellt; doch hatte der Vortragende Gelegenheit gehabt,

andere Arten des adriatischen und mittelländischen Meeres zu vergleichen. Die eigenthümliche zerfliessliche Substanz des Medusenkörpers gehört zu den Bindegewebs-Gebilden und schliesst sich zunächst der Wharthonschen Sulze des Nabelstranges an. Die grossen Unterschiede in der physikalischen und chemischen Beschaffenheit der Gewebe, welche die Histologen zu den Bindegewebs-Gebilden rechnen, veranlasste den Vortragenden zu einer durch Zeichnungen erläuterten Darstellung der unterscheidenden Eigenschaften, welche die drei hauptsächlichen Gruppen von Bindegewebs-Gebilden, das knorplige, fasrige und schleimige Bindegewebe charakterisiren, an welche sich eine spezielle Schilderung der anatomischen Elemente und der chemischen Eigenthümlichkeiten des Medusenkörpers anschloss. Derselbe ist auf seiner convexen Seite von einer einfachen Schicht von Epithelialzellen umgeben, während an der concaven Seite der glockenförmigen Scheibe sich eine Lage circulärer Muskelfasern findet, welche den Bau der organischen Muskelfasern besitzen, aber quergestreift erscheinen und einer plötzlichen Zusammenziehung fähig sind.

Sitzung vom 27sten Januar.

Für die Bibliothek der Gesellschaft sind eingegangen:

Carl Th. Menke Ch. G. Hufeland d. XXIV. Julii 1833 gratulatur simulque de nova morbos quosdam chronicos ope pastus taraxacini curandi ratione agit. Pyrmont. 4.

— Drei Anforderungen an die Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte vorgetragen in der 2ten allgemeinen Sitzung der 31sten Versammlung deutsch. Naturf. und Aerzte in Göttingen am 20sten Septbr. 1854. 8.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften Januar 1855.

Jos. Bierbaum Das Malaria-Siechthum vorzugsweise in sanitätspolizeilicher Hinsicht. Wesel 1853. 8.

Correspondenzblatt des naturforschenden Vereins zu Riga VII. 1853—54. 8.

Verhandlungen der physikal. medicin. Gesellsch. zu Würzburg V. 1 u. 2. 1855.

Nachtrag zum Verzeichniss der Bibliothek der ph. med. G. Würzburg 1854.

Herr Dr. Andrae

legt in Betreff seiner in der Veröffentlichung behinderten Arbeit über fossile Pflanzen Siebenbürgens den Entwurf eines Gesuches an den K. K. Minister Herrn Freiherrn Alexander Bach vor, welches von der Gesellschaft gebilligt und zu dem ihrigen gemacht wird.

Herr Prof. von Schlechtendal

zeigte der Gesellschaft eine Probe der von Herrn Dr. Klotsch durch Bastardzeugung aus *Solanum utile* gewonnenen Kartoffelknollen, welche dem Befallenwerden von der Kartoffelkrankheit nicht ausgesetzt sein sollen. Sie sind im Ansehn und Geschmack den Zuckerkartoffeln sehr ähnlich.

Derselbe machte weiter auf die *Dioscorea batattas* aus China, als eine neue Nutzpflanze aufmerksam, welche dem in van Houtte's flore des serres cet. gegebenen Berichte zufolge den Winter in Paris gut ertragen und eine wohlschmeckende, schnell garkochende Wurzel liefern soll. Einige Petunien- und Pelargonienarten wurden in Abbildungen als neue Zierpflanzen und die vierte Semicenturie von Hohenacker's Meeralgen zur Ansicht vorgelegt.

Herr Prof. Girard

gab eine geologische Karte der mittleren Mark Brandenburg zur Ansicht und sprach über die geologischen Verhältnisse dieser Gegenden. Man muss in denselben das Vorkommen von sechs verschiedenen Abtheilun-

gen von Gesteinen unterscheiden: 1) die alten krystallinischen Gesteine, 2) die alten neptunischen Gesteine, die bis zur Periode des Trias hinaufgehen, 3) die Braunkohlen-Bildungen, 4) die Septarien-Thone, 5) die nordischen Bildungen, 6) die südlichen Bildungen.

Die krystallinischen Gesteine bestehen in Graniten und Porphyren, die in der Lausitz und Sachsen vorkommen. Die ersteren vorzüglich auf dem rechten, die letzteren auf dem linken Elbufer. Die neptunischen Gesteine sind theils Kieselschiefer und Grauwacke (vielleicht Vertreter des Steinkohlen-Gebirges), theils bunter Sandstein und Muschelkalk. Sie kommen besonders in der Lausitz und in der Gegend zwischen Halle und Magdeburg vor. Einzelne Inseln der letztern finden sich mitten im Flachlande, wie bei Rüdersdorf unweit Berlin. Die Braunkohlen und die zu ihnen gehörigen Sande liegen theils unmittelbar auf den älteren Gesteinen, wie auf dem linken Elbufer von Torgau bis Magdeburg, theils sind sie im Flachlande verbreitet, wie insbesondere im Flemming und in dem Lande zwischen Havel und Oder. Dort werden sie seit 1841 an vielen Stellen gewonnen und bei den steigenden Holzpreisen mit vielem Vortheil verwerthet. In abweichender Lagerung liegt über und neben den Braunkohlen ein mergeliger Thon, der Concretionen von Kalk enthält und daher seinen Namen hat. In ihm hat der Vortragende zuerst organische Reste entdeckt, die ihn als ein Aequivalent westdeutscher und belgischer ähnlicher Bildungen erkennen lassen. Ueber alle bisher erwähnten Gesteine legt sich eine Lehm- und Sand-Masse mit erratischen Blöcken, die am besten den Namen der nordischen Formation erhält. Sie besteht aus dem Detritus der nordischen krystallinischen und neptunischen Gesteine und führt Bruchstücke von allen diesen mit sich. Granit und Gneuss, Hyperit und Diorit, Uebergangskalk und Old-red, Jura und Kreide treten weit verbreitet auf, besonders fehlen die zerbrochenen Feuersteine aus der letztern nirgends. Ueber diese Bildungen legen sich im südlichen Gebiete Lehm- und Sandschichten, die offenbar von Süden stammen. Sie führen Gneuss, Kieselschiefer, weisse Quarze und Basalte, wie sie in der nordischen Formation nicht vorkommen. Zum Theil scheinen diese Absätze, wie die nordischen, Meeresbildungen zu sein, die am ehemaligen Strande vor sich gingen, zum Theil sind sie aber auch durch die jetzigen Flüsse, bei deren früherem, höherem Laufe, verbreitet worden.

Sitzung vom 10ten Februar.

Für die Bibliothek der Gesellschaft sind eingegangen:

Zweiter bis vierter Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Giessen 1849. 1853. 1854.

Meteorologische Beobachtungen zu Zittau und Reichenberg 1854.

Archives de physiologie, de thérapeutique et d'hygiène de Bouchardat 1854. Nr. 2.

Correspondenz. Die oberhess. Ges. für N. u. Hkde in Giessen d. d. Giessen den 4ten Jan. 1855 trägt auf Austausch der gegenseitigen Gesellschaftsschriften an. (Bewilligt.) Herr Dr. A. Garcke dankt durch Herrn v. Schlechtendal für seine Aufnahme als auswärtiges Mitglied der Gesellschaft.

Herr Prof. von Schlechtendal

spricht über die Charakteristik der von Chamisso und ihm zuerst aufgestellten Gattung *Bolivaria*, welche nachmals von Dietrich *Calyptospermum* genannt und mit der Gattung *Menodora* vereinigt sei, sich aber durch besondere Eigenthümlichkeit der Frucht unterscheide.

Ausführlicher handelt derselbe über die als *Cibotium glaucescens* im Handel gehende Drogue. Seit einiger Zeit, sagte Dr. Walpers (Bonplandia I. p. 60), kommen im Droguen-Handel die Stamm-

spitzen und untern Theile der Blattstiele eines baumartigen Farrnkrautes, unter dem Namen „Penkawar Janchi“ oder „Penga Wargambe“*) vor und er fragt, ob dies Mittel, als ein blutstillendes empfohlen, von *Cibotium glaucescens* oder vielleicht von anderen Gattungen und Arten von Farrn stamme, da mehrere eine Bedeckung von rostbraunen Haaren haben. Er wünscht ferner noch zu wissen, ob die Wirksamkeit dieses Mittels schon näher erforscht sei. In gedachter Zeitschrift wurde diese Frage nicht beantwortet. Dagegen sprach sich Apotheker Schliephacke in der Zeitschrift für Pharmacie (VI, no. 11. p. 166) über diese Drogue dahin aus, dass es die Blattstiele eines baumartigen Farrn sein, aber, wie ihn Herr Universitätsgärtner Kegel belehrt habe, nicht von *Cibotium glaucescens* kommen könne. Er beschreibt die Haare als flache bandartige Schläuche, die allemal an den Stellen, wo man bei ihnen mit blossem Auge eine Goldflimmer sieht, umgelegt seien. Er sagt ferner, das Decoct der ganzen Drogue solle ein vortreffliches inneres blutstillendes Mittel sein und die Haare, nach seiner Erfahrung, ein vortreffliches äusseres, da sie, auf eine frische Wunde gelegt, sich sehr bald mit dem Blute gleichsam verfilzen, eine harte feste Decke auf der Wunde bilden ohne Eiterung hervorzurufen. Endlich giebt derselbe noch an, dass Herr Dr. Francke darin eine eigene von der Gerbsäure verschiedene Säure aufgefunden habe.

Zu dieser bisherigen Angabe habe ich nach Ansicht von zwei Exemplaren dieser Drogue zu bestätigen, dass sie von einem baumartigen Farrnkraut stammt und zwar, dass es Theile der Stammspitzen sind mit den noch daran sitzenden jungen Blättern, von denen die Blattstiele schon stark ausgebildet sind, das Blatt selbst aber noch ganz zusammengerollt unter den äusserst dicht die Oberfläche bedeckenden Spreuhaaren versteckt ist. Was *Cibotium glaucescens* betrifft, so ist zu bemerken, dass unter diesem Namen bei Hooker zwei ganz verschiedene Arten begriffen sind, nämlich 1) das ächte *C. glaucescens* Kze., von diesem in seinem Supplemente zu Schkuhr's Farrn I. S. 63 ausführlich beschrieben und auf Taf. 31 nach einem Garten-Exemplare abgebildet. Dazu gehört als Synonym der englische Garten-Name: *Aspidium* und *Nephrodium Barometz*. Es giebt aber ein ächtes *Polypodium* oder *Aspidium Barometz*, welches Loureiro beschrieben hat, sonst aber unbekannt ist, und dies soll die Pflanze sein, welche zu der Sage von dem Scythischen Lamm oder des Barometz Veranlassung gegeben haben soll. Dies ächte Barometz hat einen horizontalen, einen Fuss langen, sehr dicht mit dünnen langen rothbraunen Spreuhaaren besetzten Wurzelstock oder Stamm, von welchem 6 Fuss lange Blätter hervorgehen und wächst in Bergwäldern von Cochinchina und China. Loureiro sagt von der sogen. Wurzel: „vulneribus imposita sanguinem sistit.“ Mit beiden Barometz, dem ächten und dem falschen, kann unsere Drogue nicht zusammengehören, da diese horizontal liegende, mit Wurzeln auf ihrer einen Seite in den Erdboden befestigte, auf der entgegengesetzten Blätter tragende Stämme besitzen, während die Drogue offenbar eine aufrechte Stammspitze noch von viel grössern Dimensionen ist als beide gedachte. 2) ist in jenem *Cib. glaucescens* von Hooker, wie schon Kunze angegeben hat, noch eine baumartige Form von den Philippinen durch Cuming gesammelt und vertheilt enthalten. Sie hat Kunze *Cibotium Cumingii* genannt, aber eine ordentliche Beschreibung existirt so wenig wie ein Bild, doch giebt Kunze an, dass sich diese Art durch den baumartigen Wuchs, die bedeutendere Grösse (eine Fieder von mehr als 2 Fuss Länge besass er) und durch die dichte Besetzung der untern Blattseite, noch mehr der Blattspindel und Rippen mit angedrückten haarartigen röthlichen Spreublättchen auszeichne. Es könnte daher wohl sein, dass dieser Baumfarrn der Philippinen die Drogue liefert. Aber es giebt noch andere Cibotium-Arten mit

*) Das von Herrn Prof. Krahmer schon früher vorgelegte Exemplar führte den Namen: „Pinghwar-har-Jambi.“

baumartigem Wuchs, und es könnte daher wohl auch eine andere Art dieser oder einer anderen Gattung die Drogue liefern, von welcher mir nicht bekannt geworden ist, aus welchem Lande sie stammen mag.

Aehnlich gebildete Spreublätter wie an der Drogue kommen bei vielen Farrn vor. Sie gleichen den eigentlichen Spreublättern (bei denen doch bei grösserer Breite eine mehr blattartige Beschaffenheit stattfindet) nur durch ihre Farbe und Trockenheit, bestehen aber nur aus einer einfachen Reihe von Zellen, deren Wandungen gleichmässig gefärbt erscheinen und deren Inneres nichts als ein kleines Klümpchen runder Körnchen erkennen lässt. Hier finden wir dreierlei Formen, längere und kürzere, welche auch verschiedene Stellen einnehmen, von denen wahrscheinlich ein grosser Theil der längern und stärkern bei der Entwickelung verloren geht, abgestossen wird, indem nur der Ansatzpunkt als eine kleine Erhabenheit zurückbleibt. Die langen Spreuhaare sind fester und etwas steifer, von dunkelbrauner Farbe, mit kurzen Zellen, welche meist nicht eingetrocknet sind, weshalb diese Haare mehr cylindrisch erscheinen. Andere lange Haare haben jene oben erwähnten Goldflimmer, sie sind mehr gelbbraun, haben längere oder kürzere Zellen, dünnere Wände, trocknen mehr platt bandartig zusammen und lassen sich durch Einweichen und selbst durch Kochen in Wasser nicht ganz wieder in ihre ursprüngliche Gestalt zurückbringen, die Glieder oder Zellen drehen sich an der Verbindungsstelle häufig etwas und dadurch sind die Glieder wie alternirend zusammengedrückt und es können solche Haare ein ganz halsbandartiges Ansehen gewinnen. Die dritte Behaarung besteht aus kürzern mehr ineinander gewirrten goldgelben langzelligen Fäden oder Haaren, welche flach bandartig erscheinen und eine kurze untere Wolle unter den längern Haaren bilden, welche länger als diese bleibt. Bei der Entwickelung der Blätter wird wahrscheinlich der grösste Theil dieser Behaarung verloren gehen, wie es schon an der Rippe der Fall ist.

Herr Prof. Burmeister

zeigte vier Didelphys-Arten mit den zugehörigen Schädeln aus der Univers.-Sammlung vor und verweilte bei ihren zoologischen Unterschieden, die bisher noch nicht nach ihrem ganzen Umfange festgestellt waren. Er machte auf die grosse Aehnlichkeit der Schädel aller vier Spezies aufmerksam und äusserte, dass es ohne Hinzuziehung der Bälge kaum möglich sein würde, sie sicher von einander zu unterscheiden. Die Arten gehörten alle der ersten Gruppe der Gattung mit langen, den Wollpelz weit überragenden Grannenhaaren an, von der bis jetzt überhaupt nur sechs Arten bekannt sind.

1. *D. virginiana*, ist die nordamerikanische Art, welche Linné mit unter seine *Did. marsupialis* brachte, worunter er alle Spezies mit langem Grannenhaar vereinigte. Shaw und Pennant sonderten sie zuerst ab. Sie hat die hellste Farbe, einen rein weissen Kopf, einen graulich gelben Rumpf mit langen weissen Grannen, und in der Mitte schwarze, am Ende fleischrothe Ohren; übrigens, wie alle diese Arten, einen halb schwarzen halb weissen Schwanz. In der Grösse steht sie keiner andern Art nach. Hiervon wurden ein Schädel und zwei junge Thiere in Weingeist vorgezeigt, das ausgewachsene Weibchen ist in der Universitätssammlung aufgestellt. Die Art hat den längsten und weichsten Wollpelz von allen.

2. *D. aurita* Pr. Max. unterscheidet sich von der vorigen durch etwas grössere ganz schwarze Ohren und einen braunen Wollpelz mit vielen langen schwarzbraunen oder weissen Grannen. Die Art ist im südöstlichen Brasilien zu Hause. Die jungen Thiere haben eine vorwiegend braune Farbe, und gar keine weisse Grannen am Rücken; der Kopf ist braun, mit einem hellern Längsstreifen durch das Auge. Mit zunehmendem Alter wird die Grundfarbe zwar nicht heller, aber wegen der vielen weissen Grannen der Gesammtton lichter, indessen nimmt der Kopf nie eine hellere Farbe an. Die ganz schwarzen Ohren unter-

scheiden die Art dann von *D. virginiana*. In der Univers.-Sammlung befindet sich ein altes weibliches Individuum mit vielen weissen Grannen und vorherrschend braunem Grundton; jüngere Weibchen sind ganz braun, welche Farbe nach dem Prinzen zu Wied das Sommerkleid ist.

3. *D. albiventris* hat zuerst Dr. Lund eine Art genannt, welche der *D. virginiana* durch halb weisse Ohren nahe steht, aber einen dunkeln, rein schwarzen Grundton des Wollpelzes besitzt, welcher dem der zweiten Art ähnlich sieht. Der rein weisse Bauch und der scharf schwarz gestreifte Kopf unterscheiden sie von den übrigen Arten sicher; auch ist sie etwas kleiner, als die anderen. Sie bewohnt das Innere Brasiliens und wurde zuerst von Marcgraf als *Carigueya* beschrieben, seitdem aber nicht wieder beobachtet, bis sie kürzlich A. Wagner als *D. poecilotis* aus Natterer's Vorräthen nochmals bekannt gemacht hat. Die Univers.-Sammlung besitzt ein junges männliches Individuum, was ich von Lagoa santa mitgebracht habe.

4. *D. Azarae* wurde von Temminck zuerst eine Art genannt, die derselbe für den *Micuré* des Azara (Apunt. para la hist. nat. d. l. Quadrup. I. 209. no. 22.) hielt. Allein Temminck kannte die wirkliche Azara'sche Art nicht, sondern nahm die *D. aurita* des Prinzen zu Wied dafür. Azaras *Micuré* ist im ausgewachsenen Alter die grössste Art von allen, völlig so gross wie eine Katze, schwarzbraun, mit hellerm Bauche und wenigen zerstreuten weissen Grannen auf dem Rücken. So weit stimmt die Art mit *D. aurita* des Prinz. zu Wied ziemlich überein, aber sie unterscheidet sich davon durch einen ganz weissen Kopf mit drei schwarzen Streifen, und durch halbweisse Ohren; Merkmale, die sie mit *D. albiventris* gemein hat, während ihr der rein weisse Bauch von letzterer fehlt. Auch ist sie wohl um $^1/_3$ grösser. Hiervon besitzt die Universitäts-Sammlung kein Exemplar; es konnte nur eine Zeichnung nach dem schönen Exemplar der Berliner Sammlung vorgelegt werden. Sie bewohnt das Gebiet des Rio de la Plata. —

5. *D. cancrivora* Gmel. (*D. marsupialis* Ill. Licht.) steht der vorigen Art an Grösse kaum nach, ist aber sehr leicht kenntlich an dem durchgehends viel kürzeren Haarkleide und den sparsamen Grannen. Ihre Ohren sind kleiner, als bei *D. aurita*, was auch von den Ohren der *D. Azarae* gilt, haben aber gar keinen weissen Saum und stimmen darin mit denen von *D. aurita* überein. Ueber dem Auge, an der Kehle, der Brust und dem Bauch ist die Farbe des Wollpelzes blass gelblichbraun, im Uebrigen schwarzbraun, in der Jugend auch die kurzen Grannen; mit zunehmendem Alter lichtet sich der Farbenton und einzelne der langen Grannen werden weiss; zuletzt ist der ganze Rumpf trüb gelbgrau gefärbt und bloss die Pfoten sind noch braun. Hiervon besitzt die Univ.-Sammlung ein Weibchen aus Surinam.

6. *D. californica* Bennet. gehört zu dieser Gruppe, ist mir aber nicht näher bekannt; sie soll mit *D. pruinosa* Wagn. aus Mexico zusammenfallen.

Die Männchen aller dieser Arten sind viel seltner, als die Weibchen, beträchtlich schlanker, spitzköpfiger und haben längere Eckzähne; sie besitzen einen sehr grossen, stets hellfarbigen Hodensack, die Weibchen dagegen einen auffallend grossen Zitzensack mit 10 Zitzen in drei Gruppen; 3 vorn, 5 in der Mitte, 2 mehr nach hinten. Man trifft selten mehr als 2—3 erwachsene Junge beim Weibchen, die andern 5—6 gehen allmälig zu Grunde, meistens durch Verlust der Mutter, indem sie sich, halb flügge, von ihr zu weit entfernen. —

Herr Prof. Max Schultze

theilte die Resultate der von Kuechenmeister in Zittau angestellten und bereits veröffentlichten Versuche über die Entwickelung der Bandwürmer bei Menschen, Hunden und Katzen mit, welche unzweifelhaft darthun, dass *Cysticercus cellulosae, Echinococcus hominis, Coenurus cerebralis* sich im Darmkanale der

Thiere, welche sie mit der Nahrung verschluckten, zu Bandwürmern (*Taenia solium. t. serrata*) ausbilden. Der Vortragende erläuterte die anatomischen Verhältnisse dieser Entwickelung durch Zeichnungen und hob als thatsächliches Verhältniss hervor, dass die Finnen und Echinococcusbälge ihren Kopf nicht beliebig hervorstrecken und zurückziehen könnten, dass dieser vielmehr innerhalb der Blase sich entwickele und bis zur Bandwurmmetamorphose verbleibe. Hierauf erörterte der Vortragende die Einwürfe, welche gegen die Aufstellung einer Classe der Helminthen oder Entozoen von der Erfahrung hergenommen sind, dass mehrere Spezies einzelner Gattungen, namentlich der Nematoden, gar nicht in den Organen lebender Thiere gefunden werden, und legte schliesslich eine Reihe von Zeichnungen vor, welche die Resultate seiner anatomischen Untersuchungen veranschaulichen, die er an Nematoden aus dem süssen Wasser, aus der Ostsee und dem adriatischen Meere, sowie an den Kleister und Essigälchen angestellt hat.

Sitzung vom 24sten Februar.

Für die Bibliothek der Gesellschaft sind eingegangen:

H. L. Meding Festbericht der zehnjährigen Stiftungsfeier des Vereins deutscher Aerzte in Paris. Breslau und Leipzig 1854. 4.

Herr Prof. von Schlechtendal

legt ein neues Heft von van Houtte flore des serres cet. mit einer einem französischen Ackerbaujournale entnommenen auch durch deutsche Zeitschriften verbreiteten Abbildung von *Sorghum saccharatum* aus China zur Ansicht vor. Als eine Veranlassung zu Zweifeln an der Richtigkeit der gegebenen Bestimmung wird der Umstand hervorgehoben, dass in heissen Klimaten es eine grosse Anzahl ähnlicher einjähriger Gräser gäbe, welche besonders in Afrika angebaut würden und unter dem gemeinschaftlichen Namen Durrha gingen. Wegen der oft wechselnden Beschaffenheit der Aehren sei eine sichere Unterscheidung kaum möglich und man könne in dieser Beziehung auch auf bei uns angebaute Gramineen verweisen. Die zuweilen vorkommende eigenthümliche Umbeugung des obersten Schaftstückes unter der Aehre sei, wie an vorgelegten Exemplaren nachgewiesen wurde, mit Unrecht zur Aufstellung einer besondern Art *Holcus cernum* benutzt worden. Der in französischen Journalen sehr gerühmte ökonomische Werth des *Sorghum saccharatum* zur Zuckergewinnung erscheine problematisch, weil die Pflanzen warm angetrieben und ausgepflanzt werden müssten und doch nur selten reiften. Ihr Zuckergehalt sei nach der Untersuchung des Herrn Dr. Lüdersdorf mindestens sehr wechselnd.

Herr Prof. Girard

hielt einen Vortrag über die erloschenen Vulkane des Vivarais und Velay nach seinen Untersuchungen in diesen Gegenden. Er hob zunächst hervor, dass Dolomieu schon beklagt, wie keine bestimmte Anwendung des Wortes Basalt gemacht werde und dies heute noch ebenso der Fall sei, als vor fast 100 Jahren. In vulkanischen Gegenden nennt der eine das Basalt, was der andere Lava nennt und doch wird es Niemand einfallen, die deutschen Basalte für Lava zu erklären. Man sieht einen Unterschied, aber man weiss ihn nicht zu fixiren. So hat man seit dem Prachtwerke, das Faujas de St. Fond 1778 über das Vivarais und Velay herausgab, viel von den erloschenen Vulkanen dieser Gegenden und von den Basaltströmen gesprochen, die von ihnen herabgeflossen sind, und doch sieht man in anderen Gegenden, in Deutschland, wo die Basalte so häufig sind, in Island u. a. O. niemals Basalt in Strömen vorkommen. Es erschien daher wichtig, genau zu erforschen, ob diese Ströme wirklicher Basalt seien.

Es hat sich erwiesen, dass sie es nicht sind. Es sind umgeschmolzene Basalte, die daher dieselbe Zusammensetzung wie der Basalt haben, aber es fehlt ihnen die Dichtigkeit, der Glanz und die Schwere des Basaltes. Olivin und Magneteisen, die darin vorkommen, sind nicht aus der Masse herauskrystallisirt, sondern sehr sichtlich nur in sie eingewickelt, unregelmässige Poren durchsetzen das ganze Gestein und selbst ein ungeübtes Auge erkennt dadurch einen Unterschied vom Basalt.

Nur die Vulkane des Vivarais haben Ströme ausgestossen, nicht die des Velay, welche nur Schlackenkegel bilden. Im Velay sind die Basalte und die zu ihnen gehörigen Tuffe besonders verbreitet, unter denen man einen untern basaltischen und einen obern palagonitischen Tuff unterscheiden kann. Die Basalte sind älter als die jetzigen Thäler, die Lavaströme jünger.

Herr Prof. Krahmer

theilte den Inhalt einer Arbeit über die Eisenmittel mit, welche Herr T. A. Quevenne neuerdings in den Archives de physiologie cet. de Bouchardat veröffentlicht und der Gesellschaft zugesandt hat. Dem Verf. eigenthümlich sind eine Reihe von Untersuchungen über die relative Menge des Eisens, welche bei der Darreichung verschiedener Präparate im Magensafte der Hunde, denen eine Magenfistel etablirt worden war, gelöst gefunden wurde. Aus ihnen zieht der Verf. den Schluss, dass reducirtes metallisches Eisen das wirksamste, Eisenoxyd das unwirksamste Präparat sei. Aus der Arbeit des Verf. ist nicht ersichtlich, ob er unter Eisenoxyd oder *safran de mars* stets das durch Glühen des salpetersauren Salzes erhaltene *oxide rouge de fer s. colcothar Ph. gallc.* versteht, oder ob er auch mit dem auf nassem Wege bereiteten *oxide de fer hydraté, safran de mars apéritif Ph. g.* experimentirt hat. Die Schwerlöslichkeit des geglühten Eisenoxydes und sein geringer therapeutischer Nutzen ist längst ebenso allgemein bekannt, als die Leichtlöslichkeit des frisch gefällten Eisenoxydhydrates, welches in Deutschland das gebräuchlichere Präparat ist.

Werden unsere pharmacologischen Kenntnisse über die Wirkung der Eisenpräparate durch Quevenne's Arbeit eben nicht wesentlich gefördert, da alle streitigen Punkte wohl erwähnt und in Untersuchung genommen, aber nicht durch neue schlussfähige Thatsachen der Entscheidung zugeführt werden, so verdient sie doch in mehrfacher Beziehung als fleissige Zusammenstellung französischer Mittheilungen die Aufmerksamkeit deutscher Fachgenossen.

Sitzung vom 10ten März.

Für die Bibliothek der Gesellschaft sind eingegangen:

Mittheilungen der K. K. Mährisch-schlesischen Ges. f. A. N. u. Landeskunde zu Brünn Nr. 1—52. 1854.

Herr T. A. Quevenne, pharmacien de l'hôpital de la charité zu Paris, wird als auswärtiges ordentliches Mitglied der Gesellschaft aufgenommen.

Herr Prof. Girard

sprach über die Trias-Formation im Allgemeinen. Vor noch nicht langer Zeit erklärten diejenigen Geologen, welche sich besonders mit den petrefactologischen Charakteren der neptunischen Formationen beschäftigen, die Trias-Formation für die langweiligste unter den ihnen bekannten, weil sie einen geringen Reichthum an organischen Resten und diesen sehr gleichmässig verbreitet zeigte. Indessen waren doch damals schon einige Thatsachen bekannt, welche die Aufmerksamkeit der Geologen auf diese Formation führen konnten. Das gänzliche Fehlen des Muschelkalkes in England, die geringe Entwickelung aller Schichten in Mittel-Frankreich, das Fehlen des grössten Theiles der Formation in den Alpen, waren

Thatsachen, welche vielmehr recht eigentlich zur Verfolgung dieser Bildungen hätte auffordern sollen. Da wurde plötzlich eine reiche Fundgrube organischer Reste an einer Stelle mitten in den Alpen, zu St. Cassian im südlichen Tyrol, entdeckt, von der es nach langen Untersuchungen endlich durch genaue Erforschung der verwandten Schichten am Nordabhange der Seisser Alpe Herrn Emmerich gelang, die Stellung zu bekannten Schichten nachzuweisen. Zwar hatte man ein Paar Hundert Species von Petrefacten von dort schon abgebildet und beschrieben, aber diese waren neu, mit verschiedenem Charakter, theils jüngeren, theils älteren Generationen entsprechend, und man war daher durch ihre Kenntniss gar nicht näher orientirt. Vom Zechstein bis zum Neocomien schwankten die Vermuthungen, bis Herr Emmerich nachwies, dass man sie für oberen Muschelkalk oder Keuper zu halten habe. Seit dieser Zeit hat man im Süden und Norden der Alpen, von Kärnthen bis nach Piemont, und vom Salzkammergut bis zum Vorarlberg, die bedeutende Entwickelung der Trias-Bildungen erkannt und mit der Nachweisung derselben in Spanien, im südlichen Russland und im nördlichen Sibirien wird wohl das Vorurtheil verschwunden sein, dass man es in ihnen mit einer langweiligen Formation zu thun habe.

Sitzung vom 24sten März.

Für die Bibliothek der Gesellschaft sind als Geschenke der Herren Verfasser eingegangen:

Linnaea edt. v. Schlechtendal X. 4. 1854.

Ernst A. Zuchold Bibliotheca historico-naturalis IV. 2. 1854.

Herr Prof. von Schlechtendal

legte im Auftrage des Verf.'s, des Herrn Th. Irmisch in Sondershausen, eine Reihe von Untersuchungen über die Entwickelung der Labiaten mit den dazu gehörigen Zeichnungen der Gesellschaft vor, welche deren Abdruck im nächsten Hefte ihrer Abhandlungen beschloss.

Derselbe machte auf eine in der *Illustration horticale* gegebene Abbildung einer Bromeliacee, *Billbergia marmorata* als einer neuen Zierpflanze aufmerksam, und besprach eine kleine Schrift von Alphons de Candolle über den Ursprung der *Datura stramonium*, worin die Ansicht festgehalten, dass die Alten den Stechapfel nicht gekannt hätten, da die Beschreibung des *Strychnos manicos* und *Dorycnion* beim Dioscorides (materia medica IV. C. 74—75) am allerwenigsten auf *Datura* bezogen werden dürfte, und dass also diese nicht zu übersehende Pflanze zu der Zeit in Europa nicht gefunden sein könnte, während Meyer in seiner Ausgabe des Strabo dessen Angabe, „dass in Celtica eine der Feige ähnliche Pflanze wachse, welche korinthischen Säulenköpfen ähnliche Früchte trage, denen beim Durchschneiden ein giftiger Saft entquelle," auf Stechapfel bezogen wissen will. Der Vortragende knüpfte hieran weitere Bemerkungen über die Systematik der Gattung *Datura* und hob namentlich hervor, dass *Datura tatula L.* mit röthlichen Blüthen und violetten Stengeln als eigene Spezies betrachtet werden müsse, während dass bei *Datura ferox* in S. Europa noch fraglich sei.

Herr Prof. Girard

legte Tableau des altitudes observées en Espagne par Mrr. de Verneuil et de Loriére vor und besprach den Einfluss, den diese schätzbaren Untersuchungen auf unsere Kenntniss von den Gebirgszügen im mittleren Spanien äusserten, die mannichfach bereichert würden, wenn auch die oft sehr bedeutenden lokalen Barometerschwankungen in Spanien einzelne gefundene Werthe zweifelhaft machten.

Nachtrag

zu dem veröffentlichten Mitgliederverzeichniss.

Neu aufgenommen sind:

Herr W. Vrolik, Prof. zu Amsterdam,

Herr T. A. Quevenne, pharmacien de l'hôpital de la charité à Paris.

Halle, den 28sten März 1855.

L. Krahmer,

d. Z. Schriftführer d. N. G. z. H.

Druckfehler

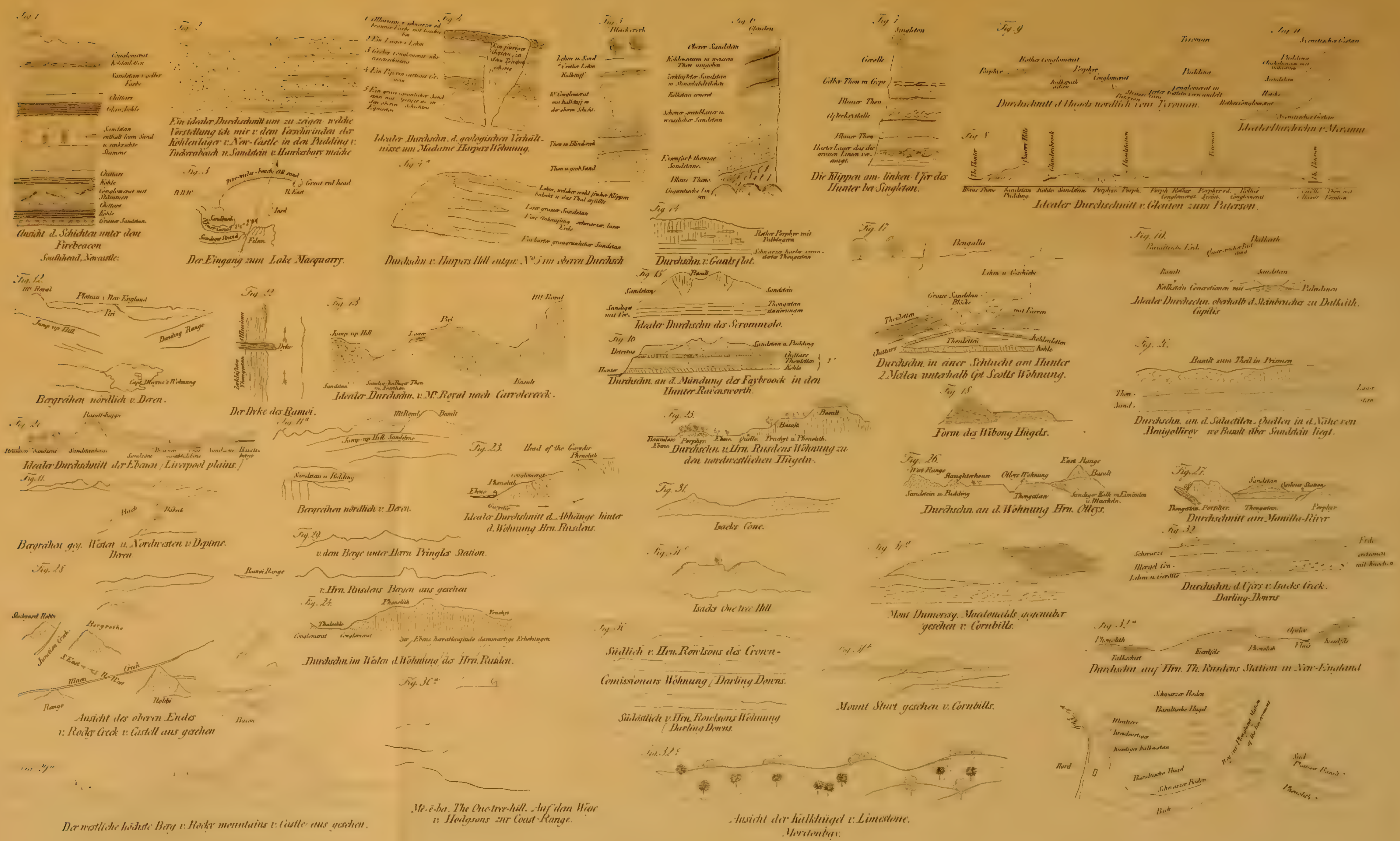
im Vierteljahrsbericht der Sitzungen der N.-G. vom Jahre 1854.

S. 30. Z. 6 v. u. für diathermale l. diathermane.

S. 45. Z. 16 v. o. hinter u. s. w. ist einzuschalten: parallel der Mittellinie.

S. 46. Z. 20 v. o. für Isotychroismus l. Polychroismus.

Tig. I.


Ansicht d. Schichten unter dem Firebeacon Southhead, Newcastle.
Ein idealer Durchschnitt um zu zeigen, welche Vorstellung ich mir v. dem Verschwinden der Kohlenlager v. New-Castle in den Pudding v. Tuckerabeach u. Sandstein v. Hawkesbury mache
Der Eingang zum Lake Macquarry.
Idealer Durchschn. d. geologischen Verhältnisse um Madame Harpers Wohnung.
Durchschn. v. Harpers Hill entgr. No. 5 im obern Durchsch
Die Klippen am linken Ufer des Hunter bei Singleton.
Durchschnitt d. Hügels nördlich vom Tyrenan.
Idealer Durchschn. v. Murrurundi
Idealer Durchschnitt v. Glenton zum Paterson.
Durchschn. v. Goals flat.
Idealer Durchschn. des Scrommolo.
Durchschn. an d. Mündung des Faybrook in den Hunter Ravensworth.
Durchschn. in einer Schlucht am Hunter 2 Meilen unterhalb Cpt. Scotts Wohnung.
Idealer Durchschn. oberhalb d. Steinbruches zu Dalkeith.
Bergreihen nördlich v. Deren.
Der Dyke des Ramoi.
Idealer Durchschn. v. Mt. Royal nach Carrolcreek.
Durchschn. an d. Salactiten-Quellen in d. Nähe von Benigolliroy wo Basalt über Sandstein liegt.
Form des Wibong Hügels.
Idealer Durchschnitt der Ebenen (Liverpool plains.)
Durchschn. v. Hrn. Rusdens Wohnung zu den nordwestlichen Hügeln.
Bergreihen nördlich v. Deren.
Idealer Durchschnitt d. Abhänge hinter d. Wohnung Hrn. Rusdens.
Durchschn. an d. Wohnung Hrn. Olleys.
Durchschnitt am Manilla-River
Bergreihen geg. Westen u. Nordwesten v. Depine. Deren.
v. dem Berge unter Hrn. Pringles Station.
Isacks Cone.
v. Hrn. Rusdens Bergen aus gesehen
Isacks One tree Hill
Mont Dumerisq. Macdonalds gegenüber gesehen v. Cornbills.
Durchschn. d. Ufers v. Isacks Creek. Darling-Downs
Durchschn. im Westen d. Wohnung des Hrn. Rusden.
Südlich v. Hrn. Rowlsons des Crown-Comissionars Wohnung (Darling Downs.
Südöstlich v. Hrn. Rowlsons Wohnung (Darling Downs.
Mount Sturt gesehen v. Cornbills.
Durchschn. auf Hrn. Th. Rusdens Station in New-England
Ansicht des obern Endes v. Rocky Creek v. Castell aus gesehen
Me-ë-ba. The One-tree-hill. Auf dem Wege v. Hodgsons zur Coast-Range.
Der westliche höchste Berg v. Rocky mountains v. Castle aus gesehen.
Ansicht der Kalkhügel v. Limestone. Moretonbay.

Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pflanzen.

Von

Thilo Irmisch.

V.

Die Keimung, die Wachsthums- und Erneuerungsweise einer Reihe einheimischer Arten aus der natürlichen Pflanzenfamilie der Labiaten.

(Hierzu Taf. III. und IV.)

Die Labiaten gehören, wenn auch nicht in dem Maasse wie manche andere natürliche Pflanzenfamilien, immerhin auch in unseren Gegenden noch zu den Pflanzen, welche einen beträchtlichen Antheil an der Bildung der Pflanzendecke haben, sowohl was die Zahl der Arten als auch was die Menge der Individuen betrifft. Es erschien mir daher von Interesse, die bei uns auftretenden Glieder dieser scharf umgrenzten Familie in Bezug auf ihre Lebensweise und auf die Vegetationsorgane, durch welche letztere bedingt wird, genauer zu untersuchen. Meine hierauf bezüglichen Beobachtungen, die ich in Folgendem mittheile, betreffen mit wenigen Ausnahmen nur solche Arten, welche in der Umgegend meines Wohnortes wild wachsen. Die Reihenfolge der besprochenen Pflanzen ist dieselbe wie in Koch's Synopsis.

Lavandula vera. Dieses häufig bei uns cultivirte und unsere Winter selbst in hoch gelegenen Berggärten gut ertragende Gewächs rechnen manche Botaniker, wie Koch a. a. O. und Doell in der Rhein. Fl. zu den Stauden. Gewiss mit Unrecht; denn der Lavendel gewinnt einen ganz deutlich holzigen Stamm und eben solche Zweige. Die abgestorbenen Rindenschichten lösen sich in Streifen ab, und der ursprünglich vierkantige Stamm rundet sich im Alter ab. Das Holz zeigt deutliche Jahresringe. In jedem Falle ist der Lavendel weit eher zu den Sträuchern, wie das Linné und Andere gethan haben, zu zählen, als z. B. *Rubus caesius* und *Rubus idaeus*. — In nicht allzustrengen Wintern sterben bei uns nur die Spitzen der Zweige, soweit sie Inflorescenzen gebracht haben, ab; das vorletzte Laubblattpaar unter den Inflorenscenzen ist mit frischen Trieben versehen, die im nächsten Frühjahre,

nachdem während des Winters gewöhnlich ihr erstes Blattpaar abgestorben ist, weiter wachsen. Dasselbe ist mit den von dicht stehenden, an Grösse allmählig abnehmenden Laubblättern gebildeten Endtrieben derjenigen Zweige, welche keine Inflorescenzen brachten, der Fall. Knospenschuppen finden sich nicht. Die vorjährigen Blätter sind im Frühjahr zum grössern Theil abgefallen; doch findet man sie häufig noch an den Seitenzweigen, wo zwar die untersten Blätter abgestorben, die obern aber, welche unter dem diesjährigen weiterwachsenden Triebe stehen, noch frisch sind. Die Blätter eines solchen Triebes sind im Frühjahr wegen der lockeren Behaarung ziemlich lebhaft grün, die vorjährigen dagegen grau, sowie die Blätter der jungen Triebe, welche in den Achseln jener grünen Blätter hervorbrechen*). — Die Keimblätter des Lavendels haben eine fast nierenförmige Lamina (Fig. 5.), welche deutlich von dem ihr an Länge gleichkommenden Stiele abgesetzt ist. Die nächsten Blätter Fig. 6. der (entwickelten) Stengelglieder haben eine schmalere Lamina, als die Keimblätter, und man kann bei ihnen kaum von einem Stiele reden, so dass sie eigentlich unvollkommner als die Keimblätter sind. Dieselben sind wie jene, wenn auch schwächer, behaart und ziemlich grün. Bei *Ocymum Basilicum* haben die Keimblätter, Fig. 1., dieselbe Form wie bei dem Lavendel, doch sind sie grösser; anders dagegen sind sie bei *Elsholtzia cristata* gestaltet: hier sind sie, Fig. 2, verkehrt eiförmig und am Grunde der Lamina an beiden Seiten mit einem kleinen Vorsprunge versehen.

Die Gattung Mentha. Die einheimischen Minzenarten stimmen in ihrem Wachsthum im Wesentlichen mit einander überein; ich untersuchte vorzugsweise *M. arvensis.* Die Keimpflanzen haben, Fig. 17 u. 19, eine zarte sich nicht stark verzweigende Hauptwurzel. Die epikotylische Achse hat deutliche, wenn auch oft kaum eine Linie hohe Internodien, deren Zahl sehr abändert, und erreicht in der freien Natur eine Länge von 1—4 Zoll; je nachdem das Exemplar kräftig oder schwach ist, sind die Stengelblätter grösser oder kleiner. An schwächern Exemplaren sind sie oft keine volle Linie lang und ganzrandig. Aus den untern Stengelgliedern treten häufig Nebenwurzeln hervor. Die kurzgestielten Keimblätter sind vorn abgerundet, und am Grunde ihrer Lamina auf jeder Seite mit einem kleinen Zähnchen versehen, Fig. 18. In den Achseln der Keimblätter finden sich Knospen, welche im Laufe des Sommers zu kurzen Ausläufern, s in Fig. 19—21 u. 23, auswachsen. Diese sind übrigens, besonders wenn man die Pflanzen cultivirt, manchen Abänderungen unterworfen nach der Länge, Stärke und Zahl ihrer Internodien; ihre Oberfläche ist bald weiss, bald grünlich oder auch schön roth überlaufen, oft mehr oft weniger behaart. Zuweilen wächst auch nur die Knospe des einen Keimblattes zu einem Ausläufer aus, Fig. 21. Die Blätter eines solchen

*) Ausser den eigenthümlichen Haaren treten auch noch runde Drüsen (Oelzellen) auf den Blättern auf, man vergl. Kuetzing philos. Bot. Tab. 9, Fig. 3 u. 4.

haben die gewöhnliche Stellung, indem die beiden ersten rechts und links von dem Mutterblatte des Ausläufers stehen. Sie erscheinen als niedrige eiförmige Schuppen, in deren Achseln sich meistens Knospen finden, die indess gewöhnlich nicht auswachsen. Die mit der Spitze nach unten wachsenden und in den Boden eindringenden Stolonen treiben bald Nebenwurzeln; sie stehen in der Regel dicht unterhalb eines Knotens an den blattlosen Flächen des Ausläufers, oft ist nur eine, Fig. 22, oft stehen zwei neben einander; diese ursprünglichen einfachen Stellungen erleiden aber später, und besonders an kräftigen Pflanzen die mannigfachsten Abweichungen, so dass man kaum noch von einer Regelmässigkeit reden kann. Es gilt dies auch für die andern Labiaten*). Unter dem primären Ausläufer der Keimblätter erscheinen nicht selten Beiknospen, Fig. 23 n, die gleichfalls auswachsen, und auch die untern Stengelblätter erzeugen in ihren Achseln nicht selten Ausläufer. — Im Spätherbste oder im Winter stirbt Alles bis auf die Stolonen ab, und diese wachsen sowohl mit ihrer terminalen, als mit den axillären Knospen im nächsten Jahre zu kleinen Laubstengeln aus, die dann abermals an ihrem Grunde Ausläufer treiben. Wie viele Jahre eine aus Samen hervorgegangene Pflanze braucht, bevor eine Generation blühbar wird, ist unbestimmt; in der freien Natur mögen darüber meist mehrere Jahre vergehen, bei der Cultur gelangen die Exemplare oft schon im zweiten Jahre zur Blüthe. Pflanzen, die schon im Jahre der Aussaat selbst zur Blüthe gelangt waren, sah ich noch nicht. — Es ist eine bekannte Sache, dass die unterirdischen die umgepflügten Felder queckenartig bedeckenden Ausläufer von ältern Exemplaren der Ackerminze oft sehr lang und bis zum dritten und vierten Grade verzweigt sind; ihre Internodien messen oft einen bis drei Zoll. — *Mentha sativa*, *aquatica* und *silvestris* zeigen, wie bemerkt, wenig Abweichendes. Die Blattbildung ist an den Ausläufern im Wasser nicht so unvollkommen wie an denen im Boden und zeigt besonders deutlich einen ganz allmähligen Uebergang von den Schuppen- zu den Laubblättern nach Form und Färbung, und das gilt auch von denen, welche sich oft mehrere Ellen lang auf der feuchten Erdoberfläche hinziehen, ohne in dieselbe einzudringen. — *M. Pulegium* habe ich nicht in frischen Exemplaren untersucht; an getrockneten Exemplaren sah ich nur mit rundlichen Laubblättern besetzte Ausläufer, die also wohl nur dicht auf dem Boden hinwachsen. Auch die Flore de France von Grenier und Godron spricht bei dieser Art nur von wurzelnden Aesten, die aus der Stengelbasis hervorgehen. Oder hat diese Pflanze auch unterirdische, mit Schuppenblättern versehene Ausläufer?

Lycopus europaeus. Von dieser gemeinen Pflanze sagt Bentham in seiner Bearbeitung der Labiaten in de Candolle's Prodromus: stolonibus nullis, während er andern Arten, z. B.

*) Die Achsen mit weichem Parenchym zeigen eine grössere Regelmässigkeit bei der Entwickelung der Nebenwurzeln, als die holzigen, was sich leicht erklären lässt.

Lyc. virginicus, lucidus und *rubellus*, Ausläufer zuschreibt; bei letzterem heisst es: differt a Lycop. europaeo stolonibus longissimis foliosis. Bei *L. exaltatus* ist in Bezug hierauf nichts erwähnt. Dass aber die Ausläuferbildung zum Charakter des *Lyc. europaeus* gehört, ersieht man schon an den Keimpflanzen. Diese, Fig. 24, stimmen im Allgemeinen mit denen von *M. arvensis* überein, doch sind sie gewöhnlich kräftiger; wenn sie auch bisweilen ausgewachsen nur einen Zoll hoch sind, so erreichen andere doch nicht selten die Höhe einer Spanne, und ich zweifle keineswegs, dass sie unter begünstigenden Umständen schon im ersten Jahre zur Blüthe kämen. Die kurz gestielten Keimblätter, Fig. 25 u. 26, sind eiförmig oder fast herzförmig; am Grunde ihrer Lamina runden sie sich oft ganz allmählig ab, und der zahnförmige Vorsprung, der bei Mentha zu bemerken ist, erscheint meistens nur ganz schwach angedeutet. Die Knospen in ihren Achseln stellen anfangs kleine Halbkugeln dar, Fig. 27 u. 28; im Laufe des Sommers und Herbstes strecken sie sich zu oft mehrere Zoll langen Ausläufern, Fig. 29, die mit kurzen eiförmigen Schuppenblättern besetzt sind. Auch hier bringen die untern Stengelblätter Ausläufer. Je nach dem Standorte wachsen diese mehr horizontal (im Wasser), oder sie biegen sich mit der Spitze, selbst in senkrechter Richtung, nach unten und dringen in den sandigen Boden; ist der Grund zu fest, so legen sie sich nur an und heften sich mit den Nebenwurzeln fest. Die ersten Internodien sind oft fädlich dünn, während die spätern stärker werden, ohne indess eine auffallende Anschwellung zu zeigen. In dem fernern Lebensverlaufe verhält sich die Pflanze, wie *M. arvensis*; doch ist zu bemerken, dass man, wegen der derben Beschaffenheit aller Theile, noch im Spätherbste einen diesjährigen Blüthenstengel öfters noch in Verbindung mit einer bewurzelten noch frischen vorjährigen Achse findet, und dass von letzterer ausschliesslich die neuen Ausläufer für das folgende Jahr ausgehen. — Wenn ältere Exemplare an den Ufern stehender Gewässer wachsen, so entwickeln sich die Ausläufer zu einer auffallenden Länge, indem sie hier oft über 2 Ellen weit in dem Wasser fortwachsen. Sie verzweigen sich dann auch, wenn schon nicht gerade reichlich. Ihre Blätter erscheinen ziemlich dünnhäutig und sind oft, nach Art vieler andern Wassergewächse, tief eingeschnitten, Fig. 32. Das ist oft auch schon an den Keimpflanzen der Fall. Die Nebenwurzeln brechen dicht oberhalb der Knoten hervor, zunächst an den blattlosen Seiten, nach den Kanten zu, manchmal nur eine, meistens zwei, Fig. 36. Doch kommen auch complicirtere Verhältnisse vor, wie sie Fig. 35 schematisirt zeigt, wo a den Blatt-, b den Zweigansatz, die Kreise nach ihrer verschiedenen Grösse die zuerst und später auftretenden Nebenwurzeln bezeichnen. Die Vertheilung der Gefässbündel in den kräftigern Ausläufern, Fig. 30 u. 31, begünstigt das Auftreten vieler Nebenwurzeln. — An trocknen Stellen wird die Bildung der Ausläufer unvollkommner, und man findet dann den diesjährigen Stengel oft kaum einen halben Zoll weit von dem abgestorbenen vorjährigen entfernt; versetzt man ein solches Exemplar an eine feuchtere Stelle, so treten auch wieder Aus-

läufer auf, ihr Fehlen oder Vorhandensein kann also nicht einmal zur Aufstellung von Varietäten benutzt werden*). — Die Pflanze verzweigt sich bekanntlich sehr reichlich, und es tritt manchmal der Fall ein, dass in der Achsel des einen Blattes, ein Blüthenzweig und in der des andern Blattes desselben Wirtels ein Ausläufer sich bildet, so dass also aus einem Internodium Sprossen von verschiedener Bedeutung hervorgehen, wie das auch sonst, wenn schon in etwas anderer Form, z. B. bei *Potentilla Anserina*, der Fall ist.

Salvia. Von *Salvia officinalis* hat bereits Tittmann (Keimung der Pflanzen. Dresden 1821) die Keimpflanzen beschrieben und abgebildet. Sie haben, wie das bei den Sträuchern gewöhnlich ist, gleich entwickelte, ungefähr einen Viertelzoll lange Internodien; auf magerem Boden, wie ihn z. B. alte Weinberge bieten**), aufgekeimte Pflänzchen pflegen sich im ersten und oft auch in den nächsten Jahren gar nicht zu verzweigen, sondern nur durch den Endtrieb weiterzuwachsen. An mehrern bereits drei Jahre alten Stämmchen traten erst aus den Achseln der (abgefallenen) Kotyledonen kleine Aeste hervor; schon an solchen Exemplaren springt die ursprüngliche Oberhaut ab, und die Achse rundet sich. Knospenschuppen fehlen auch hier, wie bei dem Lavendel, mit dem in der Erhaltungsweise diese Salbeiart viel Uebereinstimmendes hat. Die Blätter sind einjährig, bleiben aber, abgestorben, oft noch an den Zweigen haften. — Bei *Salvia pratensis* sind die kurzgestielten, an ihrem Grunde eine niedrige Scheide bildenden Keimblätter, wie bei allen andern von mir untersuchten Arten, mit einer breiten fast nierenförmigen Lamina versehen, Fig. 37—39. Die folgenden Blätter sind eiförmig, gekerbt und runzelig, ihre Internodien bleiben unentwickelt. Die Hauptwurzel verlängert sich und wird dabei allmählig stärker, dass sie sich deutlich von den mannigfachen Verästlungen unterscheiden lässt, Fig. 40. In der freien Natur vergeht oft eine lange Reihe von Jahren, bevor die aus Samen entsprungenen Exemplare zum ersten Male blühen, und bis dahin bleiben die Internodien unentwickelt, es müsste denn sein, dass besondere, ungünstige Aussenverhältnisse, z. B. herabgerollte Erde, die die Pflanzen an abschüssigen Stellen überlagert, oder eine üppig wachsende Moosdecke, eine Streckung der Achsenglieder auch an nicht blühreifen Trieben herbeiführten. — Die Hauptwurzel dringt oft eine Elle tief in den Boden und wird zwei Finger dick, dabei verholzt sie und erscheint, indem der Kern und die Markstrahlen sowie die äussere Rindenschicht vermodert, mannigfach zersplittert, so dass sie an ältern Exemplaren oft aus mehrern streckenweise getrennten und zuweilen etwas gewundenen Strängen besteht. Bentham bemerkt über die Wurzel: *interdum an constanter?*

---

*) C. Koch (Linnaea XXI. 647) unterscheidet bei *L. europaeus* eine Form *β. stolonifer* mit der Diagnose: *glabriusculus stolonifer*. Das Auftreten von unterirdischen und oberirdischen Ausläufern bei *Lyc. eur.* erwähnt auch A. de St. Hilaire leç. de bot. p. 106.

**) An solchen Localitäten findet man besonders häufig Exemplare mit *foliis basi auriculatis*, deren Koch nicht erwähnt. — Wie an andern Labiaten kommen auch bei dieser Salbei bisweilen drei- und vierzählige Blattwirtel vor.

tuberosa; an vielen vollständig ausgegrabenen Wurzeln konnte ich durchaus Nichts finden, was eine solche Bezeichnung gerechtfertigt hätte; es mag also das Vorkommen knolliger Anschwellungen etwas Zufälliges gewesen sein. — An dem Grunde der Blüthenstengel findet man schon zur Herbstzeit sehr häufig die neuen Triebe, welche im nächsten einen Blüthenstengel treiben, in Form grossblättriger Rosetten; doch bilden sie sich manchmal auch erst im nächsten Frühjahre.

Salvia silvestris. Die Keimpflanzen sind ursprünglich und so lange, als sie keinen Blüthenstengel getrieben haben, denen von *S. pratensis* so ähnlich, dass man oft Mühe hat sie zu unterscheiden*), mit der Entwicklung der Blüthenstengel zeigen aber beide Arten auch in ihren Vegetationsorganen einige Verschiedenheiten. *S. pratensis* hat unterhalb der ersten Blüthenstände**) nur wenige (1—4), *S. silvestris* dagegen durchschnittlich mehr, 6—9, entwickelte Internodien. Aus ihnen treten bei der letzten Art häufig laubblättrige Zweige hervor. Dadurch verliert der Stengel derselben das fast schaftartige Ansehen des Stengels der *S. pratensis.* Die Entwicklung der Seitenzweige ist centrifugal, und der eine, wie das auch sonst bei Pflanzen mit opponirter Blattstellung häufig ist, ist kräftiger als der andere desselben Blattpaares, ja einer bleibt oft ganz unentwickelt. An den obern Zweigen erscheinen häufig wieder Blüthenstände, die untern, gleichfalls gestreckten, sterben dagegen im Herbst ab, meistens ohne Blüthen gebracht zu haben. Das fand ich bei *S. pratensis* nicht. Bei *S. silvestris* sah ich im Herbste an dem Grunde der Blüthenstengel keine rosettenartigen Triebe, sondern die Knospen für das nächste Jahr sind von unvollkommnen Blättern gebildet und strecken sich im folgenden Frühjahre zu Blüthenstengeln ohne am Grunde eine Laubrosette getrieben zu haben. Nur selten und dann nur, wenn ein Exemplar ein Jahr mit dem Blühen aussetzt, findet man wieder einen rosettenartigen Trieb. Manche nichtblühende Pflanzen bringen lauter gestreckte Stengel, die im Herbste wieder zu Grunde gehen. Auf allen diesen Erscheinungen beruht der verschiedene Habitus beider Arten, wozu noch kommt, dass die dicht auf einander liegenden geaderten Bracteen bei *S. silvestris* vor dem Heraustreten der Blüthen eine Art von viereckigen Zapfen darstellen, was bei *S. pratensis* nicht, wenigstens nicht in einer so auffallenden Weise, der Fall ist. — In der Wurzelbildung stimmen beide Arten überein, nur wird die Wurzel der *S. pratensis****) meist stärker, als die von *S. silvestris.* Dass die ver-

---

*) Man könnte oft geradezu von einem temporären Isomorphismus der Arten reden; in manchen Fällen dauert er länger, in andern sind schon die noch von den Samenhüllen eingeschlossenen Pflänzchen in den verschiedenen Arten verschieden genug gebildet.

**) Ueber die Blüthenstände der Labiaten sind Wydler's Abhandlungen über dichotome Inflorescenzen in der Linnaea Band 17 und der Flora vom Jahre 1851 zu vergleichen.

***) Ein Exemplar dieser Art, dessen Blüthenwirtel ganz dicht zusammengerückt waren, zeigte mancherlei Abnormitäten in seinen Blüthen. Sie fanden sich weniger in dem Kelche, der nur weiter und bauchiger geworden, und in der Krone, an der Ober- und Unterlippe nicht deutlich gesondert waren, als vielmehr in der Bildung der Stempel. Der einfachste Fall war,

holzende Hauptwurzel und deren Aeste, wenn sie vom Boden entblösst sind, Adventivknospen treiben, ist nichts Auffallendes. Wie *S. pratensis* verhält sich wahrscheinlich auch *S. austriaca*; *S. Aethiopis* und *Sclarea* treiben im ersten Jahre eine grosse Laubrosette, gelangen im zweiten gewöhnlich zur Blüthe und sterben dann gänzlich ab.

Origanum vulgare. Die Pflanze keimt mit ziemlich breiten fast nierenförmigen Kotyledonen und bringt einen längern oder kürzern Stengel mit entwickelten Internodien, der im Spätherbst wieder abzusterben pflegt, ohne Blüthen gebracht zu haben; wenigstens gilt dies für die in der freien Natur aufwachsenden Pflanzen. Wenn der Stengel niedrig ist, bleibt er auch nicht selten den Winter über frisch. In den Achseln der Kotyledonen entwickeln sich niedrige, mit Laubblättern versehene Triebe. Im zweiten Jahre gelangen die Pflanzen häufig, auch im Freien, zur Blüthe, indem sich entweder die primäre Achse zum Blüthenstengel streckt, oder falls sie abgestorben ist, die Kotyledonarsprossen. Im Herbste sterben dann die Blüthenstengel bis auf die im Boden stehende oder dicht über demselben befindliche Basis ab, aus der dann im folgenden Jahre neue, zunächst gewöhnlich mit unvollkommenen Blättchen versehene Triebe hervorgehen, sich entweder dicht neben der Abstammungsachse senkrecht erhebend, oder sich mit den ersten Internodien wagerecht an den Boden legend und bewurzelnd, dann an der Spitze unter einem rechten Winkel sich senkrecht aufrichtend; um zu einem neuen Blüthenstengel zu werden. Manche Stengel bleiben auch blüthenlos. Es brechen an den liegenden Achsentheilen besonders häufig wieder neue Triebe hervor. Indem sich das Alles in mannigfachem Wechsel wiederholt und die unter oder dicht auf dem Boden liegenden Theile verholzen, ohne indess auffallend stärker zu werden, verzweigt sich die Pflanze mehr und mehr in den perennirenden Achsen, und ihre Stengel bilden einen bald lockern bald dichtern Busch. Die Hauptwurzel dringt oft tief in den Boden und erreicht dabei, holzig werdend, die Stärke eines Gänsekiels. Wegen der vielen Nebenwurzeln, die aus den perennirenden Achsen, besonders den wagerechten, hervorgehen, ist indessen die Hauptwurzel zum Bestehen der ältern Pflanzen nicht absolut nothwendig und fehlt selbstverständlich an den Exemplaren, die als natürliche Absenker aus den Seitenzweigen einer Pflanze entstanden und selbstständig geworden sind*).

---

dass statt vier Achänen sich ein ganzer Kreis von 12—20 vorfand und dass der Griffel eine cylindrische, blaugefärbte Röhre darstellte, deren Mündung halb so viel fädliche Abschnitte (Narben), als Anlagen von Achänen da waren, zeigte, was mit der bekannten Entstehungsweise der Labiatenfrucht übereinstimmt. Manchmal war die Röhre vielfach tief zertheilt, ja die Griffel hatten sich ganz isolirt, in welchem Falle zwei Achänen zu einem Griffel gehörten. Wenn jene Röhre recht weit war, so schloss sie in ihrem Hohlraum noch eine grosse Anzahl einzelner Griffel mit den dazu gehörigen Fruchtanlagen ein. Die Lappen des Diskus hatten sich auch vermehrt, einer oder mehrere derselben wurden bisweilen einige Linien hoch und fadenförmig und trugen an der Spitze eine Anthere mit verlängertem Connectiv, das an beiden Enden ein Staubfach trug; diese letzte Erscheinung zeigten auch zuweilen die der Krone aufgewachsenen Staubfäden.

*) Bei *Origanum vulgare* und *Majorana* steht in der Achsel einer Bractee sowohl an den blüthentragenden Haupt- als

Thymus Serpyllum. Die Keimpflanzen, deren Kotyledonen fast nierenförmig, s. Fig. 43, bleiben in der freien Natur während des ersten Jahres meist zart, Fig. 41. Im ersten Winter sterben in der Regel die obern Internodien ab, und es wachsen die Knospen in den Achseln der Keim-, zuweilen auch der untern Stengelblätter zu neuen Stengeln aus, Fig. 42, ähnlich wie es auch bei *Genista tinctoria* und andern Sträuchern der Fall ist. Die neuen Stengel sterben dann im folgenden Winter in ihren obern Theilen wiederum ab, während die untern zur Erzeugung neuer Generation frisch bleiben. Die bleibenden Achsen liegen auf dem Boden und bewurzeln sich und werden jährlich etwas stärker, wie man aus den deutlichen Jahresringen erkennen kann; sie verholzen, und die ursprüngliche Oberhaut wird zerstört. Die verholzte Partie misst manchmal kaum einen Zoll, manchmal wird sie eine Spanne lang; ihre Dicke beträgt wohl selten mehr als eine Linie. Die Hauptwurzel bleibt und erreicht oft eine ziemliche Dicke. Unterirdische Ausläufer fehlen. — An den Blüthenpflanzen sterben oft nur die mit Inflorescenzen versehenen Internodien ab; und zuweilen innovirt die Achse oberhalb der Inflorescenzen, wie das liegende Pflanzen überhaupt gern thun. Die Pflanze hält, wie auch z. B. *Helianthemum vulgare*, die Mitte zwischen einer Staude und einem Strauche, während *Th. vulgaris*, der oft schon in ganz jungen Exemplaren zur Blüthe kommt, weit entschiedener die Natur eines Strauches besitzt; jenes Schwanken erklärt es auch, dass manche Schriftsteller, wie Linné, Koch und Doell *Thym. Serpyllum* mit ♄, andere dagegen, wie Grenier und Godron, mit ♃ bezeichnen. Bischoff (Lehrb. der Bot.) und Kittel (Taschenb. der deutschen Flora) nennen die Pflanze passend einen Halbstrauch. — *Satureja hortensis*, über deren einjährige Dauer sich bereits Tragus weitläufig ausspricht, keimt mit Kotyledonen von gleichfalls fast nierenförmigem Umriss.

Calamintha Acinos Clairv. Die Keimblätter gleichen in ihrer Form denen von *Th. Serpyllum.* Diese Pflanze gilt allgemein für einjährig, und sie ist es auch zuweilen; denn ich beobachtete Exemplare, die noch die frischen Keimblätter hatten und dabei bereits in der Achsel des vierten bis sechsten Blattpaares Inflorescenzen trugen und im Spätherbste gänzlich abstarben. Solche Exemplare pflegen erst in der Mitte des Juli zu blühen. Weit häufiger aber ist es, dass die im Frühjahre aufkeimenden Pflanzen während des ersten Jahres einen mit durchweg entwickelten Internodien versehenen blüthenlosen Stengel treiben, der je nach dem Standorte 1—4 Zoll hoch wird. Die untern Blattpaare sterben während des Winters ab, die obern bleiben frisch, im nächsten Jahre wächst der Stengel an seiner Spitze weiter und blüht zeitig schon anfangs Juni. Solche Exemplare sterben oft im zweiten Jahre ab;

Nebenachsen je eine Blüthe; es ist also anders als z. B. bei *Lavandula Spica* und *Mentha silvestris*, wo oberhalb einer Bractee Dichasien oder reichblüthige Doppelwickel auftreten. Trotzdem reden die systematischen Schriftsteller bei den letztgenannten Pflanzen ebenso wie bei der ersten von Aehren. — Ueber den Schilderungen der Gattung und der Arten von *Origanum* scheint übrigens bei den meisten Floristen ein ganz besonders ungünstiger Stern gewaltet zu haben.

aber häufiger noch fand ich, dass sich am Grunde der etwas verholzenden Blüthenstengel zahlreiche Triebe erzeugen, die sich bewurzeln und dann in den folgenden Jahren abermals zu kräftigen Blüthenstengeln aufschiessen. Sie stehen bald senkrecht, bald sind sie aufsteigend, bald liegen sie an ihrer Basis auf dem Boden. Das habe ich an den verschiedensten Localitäten beobachtet, auf trocknen Aeckern, an sonnigen Bergen und in Waldungen. Ist der Boden fruchtbar, so werden die Exemplare oft dicht buschig. Die Hauptwurzel findet sich oft noch an ihnen, wird aber nicht stark; an andern Exemplaren fehlt sie und wird dann durch Nebenwurzeln ersetzt. Es ist keinem Zweifel unterworfen, dass die Pflanze vorherrschend perennirt; man mag sie aber lieber als ⊙—♃ bezeichnen. Koch schreibt ihr eine *radix simplex* zu, und einen *caulis erectus*; beides hat sie oft, aber nicht immer, und es lässt sich hierauf durchaus kein sicheres Merkmal dieser Art im Unterschied von *C. alpina**), der eine *radix multiceps* und *caules procumbentes adscendentes* beigelegt werden, begründen, da ganz dieselben Erscheinungen, die hier bei *C. alpina* hervorgehoben werden, sich häufig genug bei *C. Acinos* vorfinden**). Dasselbe gilt auch von den Merkmalen in Grenier's und Godron's *flore de France*; nach derselben hat *C. alpina* einen am Grunde etwas holzigen Stengel mit zahlreichen niederliegenden am Grunde wurzelnden Aesten; *C. Acinos* dagegen soll einen durchweg krautartigen Stengel mit graden oder aufsteigenden nicht wurzelnden Zweigen besitzen. Die andern Merkmale, durch welche man beide Arten unterschieden hat, sind eben nicht sehr hervorstechend***); ich erlaube mir aber, da ich *C. alpina* lebend zu untersuchen keine Gelegenheit hatte, hierüber kein weiteres Urtheil. Kittel erwähnt eine in den südlichen, der deutschen Flor angrenzenden Länderstrichen vorkommende Varietät von *C.* (*Melissa*) *Acinos* mit liegendem Stengel und grössern Blüthen, die ihm fast wie ein Bastard aus *M. Acinos* und *M. alpina* erscheine. Dass zu dieser Annahme mindestens die liegenden Stengel nicht berechtigen, geht aus dem Obigen hervor.

Calamintha Clinopodium Benth.†). Fast nierenförmige Keimblätter. Die Hauptachse der Keimpflanzen bringt bisweilen schon im ersten Jahre Blüthen; gewöhnlich aber stirbt sie, ohne

---

*) Auch diese Art bezeichnet Linné (*codex Linnaean.* Nr. 4302) gleichfalls ⊙. Das ist wohl ein Versehen, oder sollte auch diese Art zuweilen schon im ersten Jahre blühen und dann absterben?

**) Beiden Arten legt Koch: *pedunculi indivisi*, den übrigen Arten dagegen *ped. dichotomi multiflori* bei: es bedarf keines weitern Beweises, dass diese Bezeichnungen, morphologisch betrachtet, ungenau sind. Richtiger sind die Bezeichnungen bei Kittel.

***) Bei *C. Acinos* heisst es: *calyce fructifero dentibus accumbentibus clauso.* Das finde ich an unserer Pflanze gar nicht; auch wenn die Früchtchen ganz reif sind, stehen die Kelchzähne von einander ab, indem sie ziemlich gerade ausgestreckt sind, und man sieht deshalb auch ganz deutlich den dichten Haarkranz, der den Kelchschlund verschliesst, dessen Koch bei *C. Acinos* gar nicht gedenkt. Wo bleibt hier ein Unterschied zwischen *C. Ac.* u. *C. alpina: dentibus calycis fructiferi erecto-patulis, fauce pilis clausa?*

†) Wie man bei dieser Pflanze von einer Hülle des Blüthenstandes als von etwas Eigenthümlichem, den andern Calamintha-Arten Fehlendem sprechen kann, ist nicht wohl zu begreifen; man vergl. Wydler in der Flora 1851, Nr. 27.

Blüthen gebracht zu haben, in den obern Theilen ab, und aus den untern brechen perennirende Triebe hervor. Die Hauptwurzel bleibt schwach und stirbt in der Regel schon im zweiten und dritten Jahre ab und wird durch die Nebenwurzeln, die aus den Achsen hervorgehen und oft lang und ziemlich stark werden, ersetzt. Die perennirenden Triebe stehen bald senkrecht oder schief aufsteigend neben den vorjährigen, in den obern Theilen abgestorbener Achsen, bald legen sie sich auf längere oder kürzere Strecken auf den Boden; andere, mit Schuppenblättern versehene, treiben erst abwärts in den Boden. Es treten auch, wie bei andern Labiaten, nicht selten unterständige accessorische Knospen auf, c in Fig. 44*). Es herrscht hier eine eben so mannigfache Verzweigung wie bei *Origanum vulgare*. Während manche Exemplare oft eine kaum $^1/_2$″ lange unterirdische Achse mit einem oder zwei Blüthenstengeln haben, nehmen andere mit ihren perennirenden Verzweigungen und den bald dichter bald lockerer gestellten blüthentragenden und blüthenlosen Stengeln die Fläche eines Quadratfusses ein.

Melissa officinalis. Die Keimblätter sind breit eirund, bald am Grunde der Lamina mit einer kleinen zahnförmigen Spitze versehen, Fig. 3 a, bald runden sie sich hier ganz allmählig ab, Fig. 3 b. Die gestreckte Hauptachse gelangt nicht zur Blüthe. Aus den Achseln der Kotyledonen brechen bald Laubtriebe hervor, die im nächsten Jahre zu Stengeln auswachsen, an deren Grunde dann wieder solche Triebe entstehen. — *Horminum pyrenaicum* kommt mit kurzgestielten, ziemlich breiten, rundlichen, am Rande der Lamina mit einem Zähnchen auf jeder Seite versehenen Kotyledonen, Fig. 48. Das erste Laubblattpaar pflegt eiförmige und ganzrandige Spreiten zu haben; die folgenden Blätter sind mehr oder weniger deutlich gekerbt. Die Pflanze perennirt, so lange kein Blüthenstengel erscheint, durch eine terminale Laubrosette, und am Grunde des Blüthenstengels bilden sich dann aus axillären Knospen auch wieder Rosetten. Die Hauptwurzel bleibt und verästelt und verdickt sich angemessen. — Die Wuchsverhältnisse dieser Pflanze haben sehr viel Uebereinstimmendes mit denen von *Salvia pratensis*.

Hyssopus officinalis wird von Linné, Koch und Andern als Staude bezeichnet, doch muss die Pflanze den Sträuchern zugezählt werden, wie das auch schon manche Botaniker gethan haben. Der aufrechte Stamm wird in unserer Gegend oft über einen Fuss hoch und verholzt bis zu dieser Höhe vollständig. Der Stamm erreicht die Stärke eines Fingers, und seine Rinde schält sich in dünnen Blättern ab; das ziemlich weiche Holz zeigt deutliche Jahresringe. Die Zweigspitzen, falls sie keine Inflorescenzen trugen, perenniren in milden Wintern; die jüngern Blätter eines solchen Zweiges bleiben dann den Winter über grün, und

*) Sie stellt eine kräftige Keimpflanze im September des ersten Jahres dar. Der eine Kotyledonarspross a hat unvollkommnere Blätter, als der andere b. Oft sind die Kotyledonarsprossen im Herbste noch ganz kurz, ähnlich wie die Zweige bei d, deren Mutterblätter bereits abgefallen waren. Die Hauptachse A ist oberhalb des zweitnächsten Knotens abgeschnitten.

der Endtrieb wächst im Frühjahre unmittelbar weiter, ohne dass auf der Grenze der beiden Jahrgänge ein Unterschied der Blattbildung zu bemerken wäre. Die ersten Blätter der lateralen Triebe sind etwas unvollkommen, aber auch sie bilden keine geschlossene Knospe. Uebrigens sind die Blätter nicht von so langer Dauer, dass sie etwa mehrere Jahre am Stamme blieben. — Die Keimblätter sind im Umrisse eiförmig und haben zugespitzte Basaltheile, Fig. 10, aus ihren Achseln brechen frühzeitig Laubzweige. Die Keimpflanzen gelangen oft schon im zweiten Jahre zur Blüthe.

Nepeta Cataria. Die Keimpflanzen, deren Kotyledonen, Fig. 16, fast nierenförmig sind, gelangen nicht selten schon im ersten Jahre zur Blüthe, worauf dann der Hauptstengel bis auf die untern Glieder abstirbt, und die Pflanze durch die Triebe, welche aus den Achseln der Kotyledonen und der untern Laubblätter hervorgehen, perennirt. Wenn die Pflanze erst im zweiten Jahre zur Blüthe gelangt, so perennirt entweder die primäre Achse, welche in diesem Falle niedrig bleibt, aber doch deutlich entwickelte Internodien hat, oder sie stirbt während des ersten Winters in ihren obern Theilen ab, und Seitentriebe gelangen zur Blüthe. Die bleibende Hauptwurzel erweitert sich angemessen und erreicht oft die Stärke des kleinen Fingers, auch die Wurzeläste werden ziemlich stark. Die Stengelbasis, aus der oft Nebenwurzeln hervorgehen, ist an ältern Exemplaren oft daumensdick. Gewöhnlich erreichen die Exemplare kein hohes Alter.

Glechoma hederacea. Die epikotylische Achse der Keimpflanze, deren Kotyledonen mit denen von *Nepeta Cataria* übereinstimmen, Fig. 46, legt sich schon frühzeitig horizontal auf den Boden, Fig. 45, treibt Nebenwurzeln und verzweigt sich mehr oder weniger; es sind an dieser Pflanze die Beiknospen besonders häufig. An geeigneten Standorten erreichen die Keimpflanzen bereits im ersten Jahre die Länge eines Fusses und darüber. Die Hauptwurzel verzweigt sich, wird aber kaum stärker als $^1/_2 - ^3/_4$''' im Durchmesser. Sie stirbt bald ab, und die zahlreichen aus den Stengelgliedern hervortretenden Nebenwurzeln übernehmen ihre Function. Die Hauptachse stirbt auch bald an ihren ersten Gliedern ab; sie nimmt nicht an Stärke zu und erschöpft sich durch die Production von Seitenzweigen. In günstigen Fällen gelangen sowohl die Primärachse als ihre Zweige im nächsten Jahre zur Blüthe, wobei sie sich, wie bekannt, mit den Spitzen in die Höhe richten*). Oberhalb der Inflorescenzen finden sich wieder Laubblätter, deren Achseln ohne Blüthen sind; oft treten auch nach mehrern solchen Blättern wieder Internodien auf, die abermals mit Blüthenständen versehen sind. Am Grunde der sich aufrichtenden blühenden Achsen treten gewöhnlich horizontal gestreckte Laubzweige auf; sowohl deren Endtrieb als die Sprossen, welche aus den Winkeln ihrer oft den Winter über stehen bleibenden Blätter hervorgehen, gelangen im nächsten Jahre zur

*) Man sehe auch A. de St. Hilaire leç. de bot. p. 104 u. 116.

Blüthe. Auch die auswachsenden Spitzen der Blüthenzweige, welche sich wieder auf den Boden legen, können perenniren und im nächsten Jahre blühen. Die Nebenwurzeln, welche selbst an Blüthenzweigen, wenn sie sich nicht zu weit vom Boden aufrichten, hervorgehen, treten in der Regel unterhalb der Knoten auf, Fig. 47, oft findet man hier vier beisammen, je eine auf der blattlosen Seite (diese treten gewöhnlich zuerst hervor), je eine auf der beblätterten; aber ihre Zahl erhöht sich häufig, indem besonders an der blattlosen Seite zwei oder drei sich bilden.

Dracocephalum. Die beiden ausdauernden in Deutschland vorkommenden Arten *Dr. Ruyschiana**) und *austriacum* konnte ich nur in getrockneten Exemplaren untersuchen. Die diesjährigen Blüthenstengel stehen dicht neben den vorjährigen, und es scheinen keine Ausläufer vorzukommen. Ob die Hauptwurzel bleibt, was wahrscheinlich ist, oder nicht, konnte ich an den unvollständigen Exemplaren nicht ermitteln. *Dracocephalum Moldavica* (auch *peltatum*) keimt mit breit eiförmigen, am Grunde etwas ausgeschweiften Kotyledonen, Fig. 4. Wahrscheinlich haben auch die Keimpflanzen der oben genannten perennirenden Arten eine entwickelte Primärachse.

Melittis Melissophyllum habe ich auch nur in trocknen Blüthenpflanzen untersucht. Die unterirdische mit Nebenwurzeln (die Hauptwurzel stirbt wohl schon frühzeitig ab) reichlich versehene, kaum eine Linie starke Achse wird von den perennirenden, kurzgliedrigen Grundtheilen der Blüthenstengel der verschiedenen Jahrgänge gebildet. An einer solchen Achse, die kaum zwei Zoll lang war, hatten sich, wie man aus den kurzen Resten der abgestorbenen Stengel ersehen konnte, viele, wohl gegen 10, Jahrgänge betheiligt. Die perennirenden Triebe beginnen vielleicht mit Schuppenblättern, wenigstens findet man am Grunde der Blüthenstengel, wo die Internodien noch sehr kurz sind, sehr unvollkommene Blätter.

Lamium. Die von mir untersuchten Arten haben verkehrt eirunde, an der Spitze mit einem Kerbzahn, der freilich oft undeutlich wird, und am Grunde mit kleinen zahnförmigen Vorsprüngen versehene Keimblätter, die im Allgemeinen mit denen von *Galeobdolon luteum* Fig. 51, übereinstimmen. Die Keimpflanzen von *L. maculatum* und *album* kommen häufig schon im ersten Jahre, manche bereits im Juli und August, andere erst im October, zur Blüthe; dann ist die Hauptwurzel noch vorhanden. Sie wird nicht stark und ist an ältern Exemplaren zerstört. Aus den Achseln der Keimblätter, sowie der untern Laubblätter brechen frühzeitig Zweige hervor, die sich niederlegen und bewurzeln und nach dem gänzlichen Absterben der Hauptachse für sich bestehen können. Bei *Lamium album* fand ich, mindestens an

---

*) In den Blüthen dieser Art sah ich mehrmals Griffel, welche an ihrer Spitze dreispaltig waren; der eine Ast lag nach der Oberlippe zu, zwei standen vor der Unterlippe. In einer Blüthe waren vier Narbenäste, von denen zwei in der Mittellinie zwischen der Ober- und Unterlippe, die beiden andern seitwärts von derselben standen. Die ersteren waren die kräftigern. Es waren natürlich bei drei Narbenästen sechs und bei vieren acht Achänen in der Anlage vorhanden.

ältern Exemplaren, ausser den oft vorhandenen oberirdischen perennirenden Zweigen, regelmässig weit umherkriechende, sich stark verästelnde unterirdische Ausläufer mit weisslichen Schuppenblättern und zahlreichen Nebenwurzeln, von denen die vier ersten dicht oberhalb der Knoten zu entstehen pflegen. Eine so entschiedene Ausläuferbildung beobachtete ich bei *L. maculatum**) nicht. Die Triebe, welche bei dieser Art aus Achsentheilen hervorgehen, die im Boden liegen, haben zwar auch eine unvollkommene Blattbildung, werden aber nicht lang und treten, grade oder schief aufsteigend, sehr bald über den Boden. — Bei *Lamium purpureum* ist es vorherrschend der Fall, dass sich unter den Seitenzweigen die Kotyledonarsprossen zuerst und am kräftigsten entwickeln, dann die anderen zwei Paare aufwärts, auf welche die erste Inflorescenz folgt, unter deren Mutterblättern sich das längste Internodium findet. Aehnlich ist es auch bei *L. amplexicaule.*

Galeobdolon luteum. Der Keimblätter wurde schon bei *Lamium* gedacht; sie ändern etwas in ihren Dimensionen ab, Fig. 50—52. In der freien Natur bringt die Keimpflanze, Fig. 49, im ersten Jahre an der ziemlich aufrechten Hauptachse gewöhnlich nur einige entwickelte Internodien und verästelt sich nicht; cultivirt man sie aber auf fruchtbarem Gartenboden, so verzweigt sie sich gleich im ersten Jahre auf das mannigfaltigste. Die Hauptachse bleibt den ersten Winter hindurch sammt ihren Blättern frisch, im zweiten Jahre, wo ihre obersten Theile absterben, treiben aus der Achsel des einen oder beider (abgefallenen) Kotyledonen Zweige hervor, an deren erstem Internodium lineal-lanzettliche Schuppen stehen, Fig. 53 u. 54. Zuweilen wächst aber die Hauptachse im zweiten Jahre weiter, indem sie sich auf den Boden legt; dann verharren die Kotyledonarknospen gewöhnlich noch länger im Knospenzustande. Die ersten Nebenwurzeln fand ich dicht oberhalb der Kotyledonen an deren Verbindungsstelle, Fig. 54. Die Hauptwurzel dauert nicht lange, wie sie auch nicht stark wird; an blühenden Pflanzen fehlt sie in der Regel. Die Verzweigung der Blüthenpflanzen verhält sich gewöhnlich folgendermassen. Aus den untersten Blattwinkeln des Blüthenstengels treibt je ein auf dem Boden sich hinstreckender Zweig mit vielen und langen Internodien; in allen Blattachseln desselben bilden sich Knospen. Die in den ersten Blattachseln pflegen sofort wieder zu aufrechten Zweigen aufzuwachsen, und diese werden zu den Blüthenstengeln des nächsten Jahres, wie auch die sich aufwärtskrümmende Spitze des Hauptzweiges. Die Blüthenknospen sind schon im Spätsommer und Herbst vorhanden, ja sie brechen zuweilen schon in dieser Zeit auf. Manchmal bringt jener Hauptzweig allein Blüthen, und die Sei-

*) Die, wie es scheint, seltene Abänderung mit weissen Blüthen, welche Wallroth *sched. crit.* 301 als *L. rubrum* (= *maculatum*) *β lacteum*, und Bogenhard Fl. v. Jena p. 458 als *L. mac. β album* anführt, fand ich auch bei Sondershausen. Mit Ausnahme der Blüthenfarbe stimmt die Pflanze in allen Stücken mit der gewöhnlichen Form überein, und da auch sonst bei den Labiaten ein solcher Farbenwechsel in der Blumenkrone durchaus nicht selten ist, so ist kein Grund vorhanden, jene Abänderung mit Bogenhard für ein *L. albo-maculatum* zu halten.

tenzweige bleiben unentwickelt; oder umgekehrt, diese letztern gelangen allein zur Blüthe, während jener an der Spitze sich horizontal verlängert. Die Blüthenstengel sterben bis zu den Internodien ab, aus denen perennirende Zweige hervorgehen. — In andern Fällen unterbleibt die Ausläuferbildung am Grunde der Blüthenstengel, und ein hier entstehender Trieb wächst unmittelbar zu einem aufrechten Blüthenstengel aus, und das wiederholt sich mehrere Jahre hinter einander. So entstehen Achsen (Sympodien), die aus den kurzen Basen der Blüthenstengel von verschiedenen Jahrgängen zusammengesetzt sind. Die Glieder dieser Sympodien verdicken sich nicht, bleiben aber lange frisch und bewurzeln sich stark; ich zählte oft gegen 10 Jahrgänge an einem kaum 1½ Zoll langen Sympodium. Auch an den Blüthenexemplaren pflegen die untern Zweige mit zwei unvollkommnen Blättern zu beginnen. Die vorhin angegebenen einfachen Verzweigungsweisen werden durch verschiedenartige Combinationen und durch accessorische Zweige oft undeutlich, und manches Exemplar stellt ein dichtes Gewirr von aufrechten und niederliegenden Zweigen dar, das wegen seiner zierlich gefleckten (den Winter durch dauernden) Blätter einen ganz hübschen Anblick gewährt. — Unterirdische Ausläufer habe ich nicht beobachtet.

Galeopsis. Die Arten dieser Gattung keimen mit verkehrt eiförmigen oder rundlichen am Grunde jederseits neben dem Stiele mit einem Zähnchen versehenen Kotyledonen, Fig. 55 u. 56. — An den Keimpflanzen von *Gal. Tetrahit* zeigt sich die hypokotylische Achse deutlicher, als bei den meisten Labiaten, der epikotylischen Achse gleich gebildet; sie ist ziemlich vierkantig und zeigt demgemäss in ihrem Innern vier getrennte Gefässbündel, Fig. 57; weiter unten, nach der Wurzel zu, treten diese näher zusammen, und die Achse rundet sich ab, Fig. 58. Bei den Galeopsis-Arten haben die Kotyledonarsprossen ein minder kräftiges Wachsthum als die mittlern Stengelsprossen und bleiben oft ganz unentwickelt; dies wie der Umstand, dass die Zahl und die Dimensionen der Stengelglieder unterhalb der Inflorescenz andere sind, giebt den Exemplaren ein ganz anderes Ansehen, als denen von *Lamium purpureum*.

Stachys. Die von mir in der Keimung betrachteten Arten, *St. germanica, silvatica, palustris, arvensis, annua**) und *recta*, haben eiförmige, mehr oder weniger breite Kotyledonen, Fig. 95—97, 100 u. 101. Bei *Stachys germanica*, Fig. 95, bleiben die Internodien oberhalb der Keimblätter im ersten Jahre unentwickelt, und es bildet sich demnach eine mehr oder weniger dichte Rosette von Laubblattpaaren. Die Hauptwurzel bleibt, erreicht aber keine auffallende Stärke; die unterhalb und dicht oberhalb der Keimblätter aus der meist etwas schief aufsteigenden oder fast wagerechten Achse hervorbrechenden Nebenwurzeln wer-

*) *St. annua* soll nach Bentham in ihrer Kronröhre keinen Haarring haben; er ist aber, wie ich mich an frischen Exemplaren wiederholt überzeugt habe und wie auch die *Fl. de France* bemerkt, bestimmt vorhanden.

den oft eben so stark wie jene. In der freien Natur blühen die Pflanzen oft erst im dritten Jahre; sie sterben nach der Fruchtreife gänzlich ab. Nur ausnahmsweise treiben sie an ihrer Basis wieder einige Knospen, von denen die eine und andere im nächsten Jahre zu einem meist schwächlichen Blüthenstengel wird. Zuweilen blüht ein Exemplar schon im ersten Jahre und stirbt dann ab, oder es streckt sich die Hauptachse zu einem blüthenlosen, im ersten Herbste in seinen obern Theilen absterbenden Stengel, der am Grunde Triebe erzeugt, die im nächsten Jahre zu Blüthenstengeln werden. Cultivirte Exemplare von *St. alpina* zeigten in der Keimung so wie in dem Weiterwachsen eine grosse Uebereinstimmung mit *St. germanica*; auch hier kamen bisweilen Keimpflanzen mit lauter gestreckten Stengelgliedern vor. Die Pflanze perennirt; schon im Herbste findet man am Grunde der diesjährigen Blüthenstengel kräftige Laubsprossen, und auch unterirdische kurzgliedrige Triebe mit Schuppenblättern. Die Hauptwurzel ist an ältern Exemplaren von den zahlreichen Nebenwurzeln, die aus den Seitentrieben hervorgehen, nicht mehr zu unterscheiden und stirbt wohl bald ab.

St. silvatica. Im ersten Jahre findet man die Hauptachse der Keimpflanze oft ganz unverästelt, Fig. 100, und nur mit wenigen 1—4 entwickelten Internodien versehen; im nächsten Jahre wachsen die Kotyledonarsprossen, oft nur einer, aus, Fig. 102; sie sind bald aufrecht, bald strecken sie sich nieder. An recht kräftigen Exemplaren findet man schon im ersten Jahre auswachsende Kotyledonarsprossen. Die Hauptwurzel ist noch im zweiten Jahre vorhanden, wird aber nicht stark; an ältern Pflanzen ist sie verwest. Die ältern Exemplare zeigen mannigfache Verzweigungen. Häufig hat sich der diesjährige Blüthenstengel aus der Endknospe eines längern (bisweilen ellenlangen) oder kürzern Ausläufers gebildet, der aus dem Grunde des vorjährigen Stengels hervorgebrochen ist, und andere Blüthenstengel gehen aus der liegenden Achse, die durch jenen Blüthenstengel abgegrenzt ist, hervor. Manche Stengel bleiben ohne Inflorescenzen. Die vorjährigen Achsentheile sind, soweit sie vom Boden bedeckt werden, bald noch frisch und fähig neue Ausläufer zu treiben, bald sind sie schon abgestorben. Aus der liegenden Basis der diesjährigen Blüthenstengel brechen dann abermals Ausläufer hervor, besonders an der Stelle, wo sich jene, unter einem fast rechten Winkel, aufwärts biegen; sie laufen bald auf, bald unter dem Boden hin. Im ersten Falle haben sie durchweg Laubblätter und gelangen oft noch im October zur Blüthe; im zweiten haben sie dagegen Schuppenblätter, treten aber im Herbste gewöhnlich mit der laubblättrigen Spitze über den Boden. Aus den liegenden Achsen, besonders den unterirdischen, brechen Nebenwurzeln hervor, wobei der einfachste Fall der zu sein scheint, dass je eine auf einer Kante dicht unterhalb eines Knotens steht; es finden sich deren aber auch auf dieser Stelle unmittelbar oberhalb des Knotens und auch auf den Flächen der Internodien.

St. palustris hat in ihrer Erneuerungsweise grosse Aehnlichkeit mit den Mentha-Arten. Aus den Achseln der Keim- und der untern Stengelblätter treten ziemlich frühzeitig Ausläufer

mit Schuppenblättern und versenken sich in den Boden, Fig. 90. Diese Ausläufer sind anfänglich weder auffallend dick noch fleischig, und ihre ersten Internodien pflegen immer schwach zu bleiben. Im Laufe des Spätsommers schwellen dann einige Internodien an, Fig. 22. An einigen cultivirten Exemplaren wuchsen die Knospen der Kotyledonen und der untern Stengelblätter zu langen, sich auf dem Boden hinstreckenden Laubzweigen aus; von ihnen aus wuchsen erst einzelne Ausläufer in den Boden und schwollen an*). — Die Primärachse der Keimpflanzen, welche ich bis jetzt noch nicht zur Blüthe gelangen sah, obschon die cultivirten oft eine Elle hoch werden, verästelt sich oft auch aus den obern Blattwinkeln; ihre Blätter sind wie die der Zweige deutlich gestielt, am Grunde meistens deutlich herzförmig und ziemlich breit; das ist in der Regel auch bei den sterilen Stengeln älterer Pflanzen der Fall. Die Hauptwurzel der Keimpflanzen zeigt nichts Bemerkenswerthes; dicht oberhalb der untern Stengelknoten entwickeln sich frühzeitig Nebenwurzeln. Im Spätherbste, gewöhnlich erst im November, sterben alle Theile der Keimpflanze bis auf die knollenförmigen gelblich gefärbten Ausläufer ab. — Sowohl die Endknospe der Knollen als die in den Achseln der Schuppenblätter regelmässig auftretenden Seitenknospen, Fig. 93, wachsen im nächsten Jahre bald zu blüthenbringenden, bald zu blüthenlosen Stengeln aus, die aus der im Boden befindlichen dünnen, sich bewurzelnden Basis wieder knollenförmige Ausläufer treiben, während die alte Knolle im Laufe des Sommers abstirbt und vermodert. Die dicht unter der Bodenoberfläche sich hinziehenden Zweige bleiben meistens immer schlank, sie bewurzeln sich auch, was bei den knollenförmigen nicht zu geschehen pflegt, und bringen an ihrer schon im Herbst über den Boden tretenden Spitze wieder vollkommne Laubblätter. Es finden sich überhaupt oft die deutlichsten Uebergänge in Bezug auf die Achsen und Blätter und deren Färbung und Behaarung zwischen den grundständigen mit vollkommenen Laubblättern versehenen aufstrebenden Seitenzweigen und den unterirdischen fleischigen Ausläufern**). In diesen herrscht das Parenchym des Markes vor, Fig. 94. Die Ausläufer erreichen, wenn die Pflanze an Teichrändern steht, oft die Länge von zwei Ellen. Auch hier sind die ersten Internodien dünn, die obern werden allmählig stärker; die angeschwollenen Internodien sind mit Ausnahme der Knoten, hohl, Fig. 92, wie man das auch sonst bei den Achsentheilen mancher Wasserpflanzen, z. B. bei *Cicuta virosa* und *Oenanthe Phellandrium*, findet.

Stachys recta. Die Keimpflanzen, Fig. 96, stimmen zwar anfänglich, bis auf die etwas kürzer gestielten und schmalern Kotyledonen, Fig. 97, und die fast sitzenden Laubblätter, mit denen von *St. palustris* und *silvatica* im Allgemeinen überein; allein in ihrem weitern

*) Die Keimpflanzen, welche man im Freien findet, sind meist klein; die Hauptachse wird kaum 1 bis 3 Zoll hoch, die Ausläufer messen kaum 1—4 Zoll.

**) Die *Flore de France* spricht wie bei *St. silvatica* auch bei *St. palustris* nur von: *souche vivace, rampante.* Koch dagegen gedenkt mit Recht der unterirdischen verdickten Ausläufer bei der letzten Art.

Verlauf stellen sich bestimmte Unterschiede heraus. Denn es bilden sich bei *St. recta* in den Achseln der Keimblätter sitzende, kurze, von Schuppenblättern gebildete Knospen, Fig. 98, welche entweder bis zum nächsten Frühjahr geschlossen bleiben oder schon im ersten Herbste mit einigen kleinen Laubblättern auswachsen. Die Hauptachse stirbt zwar bis auf einen kurzen Stumpf, an dem die perennirenden Knospen stehen, im Herbste ab, dagegen bleibt die Hauptwurzel und zwar nicht bloss für das zweite und dritte Jahr, sondern für die ganze Lebensdauer des Exemplars, indem sie dabei an ältern Exemplaren oft über einen Fuss lang und fast fingersdick wird; auch die Wurzeläste verdicken sich angemessen, obschon im Allgemeinen die stärkeren Verästelungen nicht häufig sind. Am Grunde der Stengel bilden sich alljährlich neue Knospen, Fig. 99, welche wieder zu mehr oder weniger grade aufsteigenden Stengeln werden; von jedem Stengel bleibt ein kurzer Stumpf zurück, so dass durch die eine Hauptwurzel immer mehrere Jahrgänge von Achsen vereinigt sind. Die frischen Blüthenstengel sind oft in Mehrzahl vorhanden und können aus verschiedenjährigen Mutterachsen hervorgegangen sein. — Es lassen sich nach dem Voraufgehenden bezüglich der Wachsthumsweise, abgesehen von den strauchförmigen Arten, von denen die deutsche Flora keine besitzt, und von den einjährigen, drei Hauptformen in der Gattung *Stachys* unterscheiden: die von *St. germanica*, *St. palustris* und *St. recta*; die erstere nähert sich in dem mehr abnormen Falle, dass die Keimpflanzen von *St. germanica* oder *alpina* im ersten Jahre einen entwickelten Stengel und durch grundständige axilläre Sprossen treiben, der von *St. recta*; aber die Hauptwurzel ist bei der letzgenannten Art weit ausgebildeter.

Betonica officinalis *). Die länger oder kürzer gestielten Kotyledonen haben eine eiförmige oder rundlich eiförmige Lamina, Fig. 59, 62 u. 63. Die hypokotylische Achse geht ganz allmählig in die Hauptwurzel über. Die Blätter der epikotylischen Hauptachse, welche sich von den grundständigen Laubblättern älterer Pflanzen nur durch geringere Grösse unterscheiden, sind nicht opponirt, sondern alterniren. Während bei den meisten Labiaten bekanntlich das erste Laubblattpaar sich mit den Kotyledonen kreuzt, das zweite vor diese fällt, das dritte sich wie das erste verhält, finden sich bei *Betonica off.* keine solche Blattpaare und keines der frühern Laubblätter kommt streng vor die Keimblätter zu stehen, indem das erste der ganzen Reihe um je den vierten Theil eines Kreisbogens von beiden Keimblättern divergirt, das zweite aber von dem ersten um die Hälfte eines Kreisbogens; das dritte Laubblatt kommt natürlich vor das erste zu stehen. Die Blätter sind mit einer niedrigen geschlossenen Scheide versehen, Fig. 60 u. 61, und mit dieser umgiebt das untere immer die Basis des

*) In welch hohem Ansehen diese Pflanze stand, ersieht man am besten aus zwei italienischen Sprichwörtern, die man bei Rajus *synops. method. stirp. Britannic.* ed. 3 p. 238 verzeichnet findet: *tu hai più de virtù che non ha Betonica*, (du hast mehr gute Eigenschaften als die Betonie, von Jemandem gesagt, den man loben will), und: *vende la tonica et compra la Betonica* (verkauf deinen Rock und kaufe Betonie). Man vergl. auch über diese Pfl. Jac. Grimm's Deutsche Mythol. Band II.

nächstfolgenden, etwas später auswachsenden. In der freien Natur bringen die Keimpflanzen des ersten Jahres kaum mehr als drei oder vier Laubblätter, oft nur zwei; die in Töpfen gezogenen brachten deren allerdings mehr, ohne dass dabei ihre Stellung sich geändert hätte; nur selten fand ich unter den cultivirten solche mit decussirten Blattpaaren. Die Internodien sind unentwickelt, selten streckt sich eines oder das andere, Fig. 62. — Die Hauptwurzel bleibt einige Jahre hindurch, ohne sich indess auffallend zu verlängern, Fig. 64; endlich stirbt sie ab, und es entsteht eine sogenannte abgebissene Achse (*axis praemorsus*). Diese erlangt nach und nach (in der freien Natur gehen darüber mehrere Jahre hin) in den neu entstehenden Internodien die normale Stärke und nimmt dabei meistens eine etwas schiefe Lage im oder am Boden an; sie stirbt von hinten nach vorn ganz allmählig ab, ohne dabei eine strenge Periodicität inne zu halten; es sind aber immer mehrere Jahrgänge lebensfrisch in ihr vereinigt. Frühzeitig gehen aus der epikotylischen Achse Nebenwurzeln hervor.

Die Stellung der Laubblätter bleibt in den ersten Jahren die vorhin beschriebene, wie ich mich bis ins dritte und vierte Jahr überzeugt habe; an Blüthenpflanzen ist die alternirende Stellung nur selten und meistens nur an schwächeren, Fig. 67 u. 68, zu finden*). Man findet auch häufig Pflanzen mit starken Grundachsen ohne Blüthenstengel; sie zeigen auch schon die opponirte Blattstellung. Es folgt daraus die Unabhängigkeit der verschiedenen Blattstellungen von der Fähigkeit der Pflanze, Blüthenstengel zu treiben. Der Uebergang von der alternirenden zur decussirten Stellung erfolgt mit einem Male; auf ein Internodium mit einem einzigen Blatte folgt ein solches mit einander entgegengesetzten Blättern**), deren Mediane sich mit der des letzten einzelnen Blattes kreuzt. Manchmal tritt nach der decussirten Stellung wieder die alternirende in einigen Internodien auf, und das kann an einer Achse mehrmals wechseln. Seltner und nur an recht kräftigen Pflanzen beobachtete ich den Fall, dass die scheidige Basis eines Blattes mit dem äussersten Rande die des nächst obern auf eine ganz schmale Strecke umfasste, dass aber das folgende dritte und vierte Blatt sich wieder eben so verhielten, und dabei sich mit jenen beiden kreuzten u. s. f., Fig. 86. Hier fand gewissermassen eine Verbindung zwischen Alternation und Opposition statt.

Die bisher beschriebene durchweg mit Laubblättern versehene Grundachse streckt sich

---

*) Cultivirte, aus Samen gezogene Exemplare gelangen, bald unter Beibehaltung der alternirenden bald unter Annahme der opponirten Blattstellnng, zuweilen schon im zweiten Jahre, wo dann die Hauptwurzel noch vorhanden ist, zur Blüthe.

**) Die Blätter sind mit ihren Stielen zuweilen einen Fuss lang und haben bald eine ganz kurze, bald eine fast zolllange Scheide. Die Lamina der beiden zu einem Paare gehörigen Blätter differirt meistens etwas in der Grösse und auch insofern in der Form, als das eine Blatt, wenn das andere auf der rechten Seite an seinem Grunde einen tiefer herabgehenden Lappen hat, diesen auf der linken Seite zeigt und umgekehrt. Es ist dies aber nicht durchweg der Fall, indem der längere Lappen zuweilen bei beiden auf einer Seite, rechts oder links, liegt. — Oberhalb der letzten vorjährigen, den Winter hindurch sich meist frisch erhaltenden Blätter sind die ersten, im Frühjahr auswachsenden etwas kleiner, ohne indess schuppenförmig zu werden.

selbst nicht zum Blüthenstengel, vielmehr bleibt sie niedrig, und nur einzelne Internodien strecken sich manchmal, oft auf äussere Einflüsse, bis zu einigen Linien. In den Blattachseln, gleichviel ob die Blätter alternirend oder opponirt sind, finden sich Knospen, Fig. 73 u. 74; selbst in den Achseln der Kotyledonen sind sie eine häufige Erscheinung. Sie haben an den jüngern Exemplaren meist alternirende, an den ältern entgegengesetzte Blätter. Viele von diesen Knospen gelangen bei dem kräftigen Weiterwachsen der Terminalknospe der Grundachse nicht zur Ausbildung. An blühreifen Pflanzen wird ein Theil dieser Knospen zu Blüthenstengeln, die demnach axillär sind; wie viel Blüthenstengel auf einen Jahrgang kommen, ist unbestimmt: bei schwächern finden sich einer oder zwei, bei stärkern bis acht. Sind ihrer zwei, so gehören sie entweder einem oder zwei Blattpaaren an. Liegt die Grundachse wagerecht, so verkümmern die Anlagen zu Blüthenstengeln auf der dem Boden zugewendeten Seite häufig, steht sie aber senkrecht, so wachsen die Blüthenstengel leichter aus; manchmal bleiben die Blüthenstengel eines Blattpaares im Knospenzustande, während die des Blattpaares darunter und darüber sich ausbilden und was dergleichen Modificationen mehr sind. Zu bemerken ist, dass die Mutterblätter der Blüthenstengel zur Blüthezeit meist ganz abgestorben und zerstört sind; nur oberhalb derselben sind die Blätter der Grundachse noch vorhanden, und auch diese sind oft sehr kümmerlich. Man erkennt die jungen Blüthenstengel in den Achseln der Blätter meist schon im Spätherbst an dem kurzen doch deutlichen Internodium, welches unterhalb des ersten Blattpaares auftritt, Fig. 71 u. 72 *). Andere Knospen der Grundachse wachsen — indess nicht gar häufig — zu unbegrenzten Seitenachsen aus, wodurch die Grundachse verzweigt wird; sie verhalten sich in allen Punkten der letzteren gleich und bringen früher oder später axilläre Blüthenstengel, können auch nach Zerstörung der Mutterachse selbstständig werden, da sie sich bewurzeln.

Ueber den Blüthenstengel will ich nur Weniges bemerken. Bis zum untersten Einzelblüthenstand finden sich fünf bis neun Laubblattpaare, von denen die untern meistens weit kürzere Internodien haben, als die obern. Die in der Regel etwas gekrümmte Basis der Blüthenstengel pflegt sich, besonders wenn die hier befindlichen Internodien recht kurz geblieben sind, zu bewurzeln, und die Knospen der an jenen Internodien stehenden Blätter entwickeln sich zuweilen zu neuen Blüthenstengeln, entweder in demselben Jahre mit ihrer Abstammungsachse oder erst im nächsten Jahre; ich beobachtete am Grunde eines Hauptblüthenstengels acht Nebenblüthenstengel, welche den untersten vier Blattpaaren angehörten, aber in der Regel sind es nur wenige, ja häufig sind, wie schon Jussieu *genera plant.* p. 114 be-

*) Die Anfänge der Einzelblüthenstände fand ich erst zu Anfang des Mai desselben Jahres, in welchem sie ihre völlige Ausbildung erlangen. Man erkennt dann in der Achsel eines Blattes leicht einen mittlern grösseren halbkugeligen, und links und rechts neben ihm je einen kleinern Wulst in der Achsel ganz kleiner Blattanlagen (Vorblätter, Bracteolen), also die einfachste Form des Dichasiums.

merkt, die Blüthenstengel ganz, was bei axillären Blüthenstengeln auch sonst oft vorkommt. Selten habe ich den Fall gefunden, dass die bewurzelte Basis des Blüthenstengels nach dem zufälligen Absterben der eigentlichen Grundachse die Fähigkeit behält auszudauern, und dass sich dann in jedem Jahre aus der Basis des vorjährigen Blüthenstengels der diesjährige erhebt, so dass solche Exemplare, statt durch eine unbegrenzte Primärachse zu perenniren, mit einem Sympodium versehen sind*); es sind das in der Regel schwächliche, nicht lange dauernde Pflanzen. Es ist wohl möglich, dass sich bisweilen am Grunde eines Blüthenstengels auch ein unbegrenzter gestauchter Laubtrieb entwickelt.

Ziemlich häufig findet man bei unserer *Betonica* Blüthenstengel, an denen die Blätter entweder durchweg bis hinauf unter die obersten Einzelblüthenstände oder nur in einigen Gliedern, bald den untern bald den obern, alterniren; tritt dabei eine Drehung der Internodien ein, so wird die an sich strenge Alternation der Blätter undeutlich. Mit jener Erscheinung geht eine andere Hand in Hand, dass nämlich die Internodien nicht senkrecht auf einander stehen, sondern eine Zickzacklinie darstellen, indem nämlich die auf einander folgenden einblättrigen Internodien an ihren Knoten an der dem Blatte entgegen gesetzten Seite einen stumpfen Winkel bilden, Fig. 81**). Dabei erscheint der sonst vierkantige Stengel breitgedrückt mit stumpfen Kanten, Fig. 82a, indem die Blätter immer an der breitern Seite entspringen; die Blätter haben übrigens keine ringsherum gehende scheidenartige Insertion, sondern sie ist nur auf die eine Stengelhälfte beschränkt, Fig. 82. Im Innern des Stengels, der in den normalen Fällen vier Hauptgefässbündel, vor jeder Kante eines, hat, bemerkte ich deren nur zwei, je eines vor der abgerundeten Kante, Fig. 82a. Wie in den normalen Fällen, Fig. 77, und bei den Labiaten überhaupt, gehen von ihnen die Gefässbündel in das Blatt aus; sie verlaufen erst getrennt in dem Blattstiele hüben und drüben, bis sie mit einander verschmelzend den Mittelnerven darstellen. Manchmal findet man auch an einem Internodium des Blüthenstengels zwar zwei Blätter, aber sie sind in ihren Stielen mehr oder weniger verschmolzen, und die Verschmelzung setzt sich auch oft in die Lamina fort. Wenn die Blätter bis auf den Grund der Stiele getrennt waren, dabei aber neben einander auf einer Seite des Stengels standen, Fig. 83 u. 84, so war dieser stumpf dreikantig; an der Kante, welche der Linie entsprach, in welcher beide Blattstiele dicht neben einander standen, bemerkte ich zwei kleinere Gefässbündel, Fig. 85; wären diese auseinander gerückt und stärker geworden, so wäre der Stengel wieder vierkantig geworden und die Blätter hätten die

*) Denselben Fall habe ich auch von *Scabiosa Succisa* beschrieben, Berliner bot. Zeitung 1850, Sp. 710.

**) Die Erscheinung tritt auch an solchen Pflanzen auf, wo die Blätter normal in strenger Alternation an entwickelten Internodien auf einander folgen z. B. bei der Buche, und ich werde den Zusammenhang derselben mit der Achsenentwicklung überhaupt und die Beziehung zu analogen Erscheinungen bei der wickelartigen Verzweigung bei einer andern Gelegenheit zu zeigen versuchen.

normale Stellung erhalten. Beiläufig bemerkt kommen alle diese Erscheinungen, Knickung des Stengels u. s. f., auch bei andern Labiaten vor; ich beobachtete sie z. B. an *Salvia silvestris*, *Marrubium vulgare*, *Ajuga genevensis* und *Leonurus sibiricus*. und sie sind auch andern Pflanzen mit normal opponirten Blättern nicht fremd; ich nenne nur *Circaea lutetiana*, *Urtica dioica**) und *Valeriana officinalis***).

Als einen seltenen Fall will ich noch erwähnen, dass bei *Bet. officinalis* eine Axillarknospe der Hauptachse zu einem spannenhohen Stengel ausgewachsen war, ohne dabei Blüthen bekommen zu haben. Die Blätterpaare waren zahlreich und in gleichen, kurzen Abständen über den Stengel vertheilt; die drei untern Paare waren etwas länger gestielt, die andern aber so kurz, als es sonst die an einem Blüthenstengel befindlichen mittlern zu sein pflegen. Diesen Fall kann ich mir nicht anders erklären, als dass eine der Anlage nach zu einem Blüthenstengel bestimmte Achse die Blüthen nicht entwickelt und dass die zu den Bracteen bestimmten Blätter sich stärker als gewöhnlich ausgebildet und sich gleichmässig über den Stengel vertheilt hatten. In dieser Ansicht bestärkte mich ein minder abnormer Fall, wo alle Blätter, auch die, welche in ihren Achseln die armblüthigen Einzelblüthenstände trugen, auch in gleichen Abständen über den Stengel vertheilt waren. Hier hatten die Bracteen aber die normale Gestalt. Ein solcher Blüthenstengel hat ganz das Ansehen wie bei einer Stachys-Art, und der eben beschriebene blüthenlose Stengel erinnerte ganz an einen sterilen Stengel von *Stachys palustris*.

Was endlich die Stellung der weissen und zähen Nebenwurzeln an der unbegrenzten Hauptachse, in welcher die Vertheilung der Gefässbündel (man vergl. Fig. 73—75, 78—80) nicht immer so deutlich wie in den Internodien des Stengels ist, betrifft, so habe ich nur weniges zu bemerken. Die Nebenwurzeln, welche höchstens ¾—1 Linie dick, aber oft spannenlang werden und in denen das Rindenparenchym vorherrscht, brechen, so lange die Pflanzen alternirende Blätter haben, links und rechts von der Mittellinie des nächstfolgenden Blattes hervor, Fig. 65 u. 66, entweder nur eine oder zwei unter einem Blatte. Da sie nicht gleich weit von der Mitte der Rück- und Scheidenseite eines Blattes, sondern in der Regel etwas näher nach der erstern zu stehen, so müssen sich die Wurzeln natürlich an einer Grundachse, falls unter jedem alternirenden Blatte deren zwei sich finden, in vier Reihen über einander ordnen, und an kräftigen Exemplaren ist das auch oft der Fall; es kommen aber manche Störungen vor. An den Achsen mit decussirten Blättern stehen die Nebenwur-

---

*) Dass bei *Urt. dioica* der Stengel mit alternirenden Blättern nicht wie bei den Labiaten zusammengedrückt ist, sondern dreikantig erscheint, hat seinen Grund in der verschiedenen Vertheilung der Gefässbündel. Es steht bekanntlich wie auch bei *Valeriana* und *Dipsacus* ein Hauptgefässbündel des Stengels in der Mittellinie eines Blattes, worauf es auch beruht, dass die Stengelkanten zu den Blättern in einem andern Verhältniss als bei den Labiaten stehen.

**) Man sehe meinen Aufsatz über diese Pflanze in den Abhandlungen der Hallisch. Naturforsch. Ges. 1853, Heft 3.

zeln in der Regel unter der Stelle, wo die Blätter eines Paares mit ihren Ansätzen an einander stossen, nicht selten aber auch an den stumpfen Kanten der höchstens 3 — 4 Linien stark werdenden Grundachse, Fig. 80 a.

Die Gattung *Betonica**) ist bekanntlich nicht sehr reich an Arten, denn Bentham zählt in De Candolle's *prodromus* deren nur acht auf. In lebenden cultivirten Exemplaren habe ich bis jetzt nur *Betonica grandiflora* und *B. orientalis***) untersuchen können. Bei beiden sind die Blüthenstengel gleichfalls axillär. Bei den cultivirten Exemplaren der *B. grandiflora* wird indess durch die Entwicklung vieler Knospen zu Laubtrieben, auch an der Basis der Blüthenstengel, und durch andere Umstände das ursprüngliche Verhalten sehr undeutlich. Bei *B. orientalis****) sind die unbegrenzten am Boden liegenden Achsen in der Regel mit deutlich entwickelten ¼ — 1 Zoll langen Internodien versehen, an denen die langgestreckten Laubblätter stehen, aus deren Achseln später die Blüthenstengel hervorgehen. Die liegenden Achsen sind oft über einen Fuss lang, und da auch viele Seitenzweige sich zu unbegrenzten Achsen ausbilden, so bedeckt ein Exemplar oft einen grossen Raum. An den Internodien, denen die Blüthenstengel entstammen, sind zur Blüthezeit die Blätter bereits abgestorben; auf diese Internodien folgt eine Achsenstrecke, an der die neuen lateralen Triebe (künftige Blüthenstengel oder unbegrenzte Achsen) stehen, deren Mutterblätter auch meistens zerstört sind, dann kommt der junge kräftige Endtrieb mit frischen Blättern, deren Achselproducte noch nicht ausgewachsen sind. Die Keimpflanzen hatten in der Mehrzahl alternirende Blätter, und die Internodien waren ganz so kurz wie bei *B. officinalis*; ich habe die Weiterbildung der Keimpflanzen nicht verfolgt, wahrscheinlich tritt auch mit der Streckung der spätern Internodien für immer die opponirte Blattstellung ein.

Bei der ungemein grossen Aehnlichkeit, welche *Betonica hirsuta* und *Alopecuros*†) in

---

*) In seiner Monographie hat Bentham diese Gattung mit *Stachys* vereinigt, dagegen in De Cand. *prodr.* wieder hergestellt, weil jene Vereinigung bei den erfahrnern Botanikern keinen Beifall gefunden habe und der Habitus etwas verschieden sei. Das sind freilich schwache Beweggründe. Koch bemerkt im Gattungscharakter von *Betonica*, dass in der Kronröhre kein Haarring vorkomme, während ein solcher für die Gattung *Stachys* angegeben ist; allein bei *B. Alopecuros* ist er nach Bentham's sowie auch nach Grenier's und Godron's Zeugniss bestimmt vorhanden. Bei den von mir untersuchten Stachys- und Betonica-Arten finden hinsichtlich der Früchtchen kleine Unterschiede zwischen beiden Gattungen statt, allein sie bewähren sich wahrscheinlich nicht durch die ganze Reihe der Arten und sind an sich auch nicht bedeutend.

**) Diese verdanke ich in lebenden Exemplaren der grossen Gefälligkeit des Herrn Garteninspectors Giesler in Göttingen. — Frischen Samen von dieser Art, so wie von vielen andern Labiaten verdanke ich der Güte des Herrn Professor v. Schlechtendal.

***) Bei dieser Art ist der langröhrige Fruchtkelch an seiner Mündung mit einem dichten Kranze gegen einander geneigter Haare versehen, was ich weder bei *B. offic.*, noch bei *B. grandiflora* sah.

†) Grenier und Godron sind der Ansicht, dass die deutsche Pflanze eine von der französischen verschiedene Art bilde; sie nennen jene *Bet. Jacquini*, für die franz. behalten sie den Namen *B. Alopecuros L.* bei. Abgesehen von dieser Namengebung, die wohl nicht ohne Weiteres Billigung verdient, sind auch die von jenen Schriftstellern angegebenen Unterscheidungs-

ihrem ganzen Habitus mit *B. officinalis* zeigen, lässt es sich wohl erwarten, dass sie nicht bloss in der Keimung sondern auch in Bezug auf die Achsenzahl mit letzterer übereinstimmen.

Bet. officinalis bietet nach dem Obigen ein Beispiel einer Labiate, die normal mindestens für eine Periode ihrer Entwicklung alternirende Blätter hat*). Bentham bemerkt in seiner Monographie der Labiaten als Abweichungen von der gewöhnlichen Blattstellung den bei *Hyptis anomala* vorkommenden Fall alternirender Stengelblätter an einem hin und her gebogenen Stengel; er vermuthet aber, dass jene Stellung keine constante sein möge, sondern nur an monströsen Exemplaren **) auftrete. Diese Vermuthung hat sich wohl bestätigt, denn in De Candolle's Prodromus hat Bentham jene Art ganz unterdrückt und unter *H. conferta Pohl* gebracht, ohne der Alternation der Blätter weiter zu gedenken. Innerhalb der blüthentragenden Region des Stengels kommen bei den Labiaten (wie es sonst bei andern Pflanzen, deren Stengelblätter opponirt sind, z. B. bei den Dipsaceen, bei vielen Verbenen und Compositen, der Fall ist, spiralige und alternirende Anordnungen der schmalen Bracteen vor; Bentham giebt das von *Lavandula Burmanni* ***), manchen Scutellarien†) an, so wie auch von einigen Teucrium-Arten (man sehe Wydler in der Flora 1851, p. 644), als *T. hircanicum*, wo ich es selbst beobachtete, *Arduini* und *bracteatum*.

Unter den der deutschen Flora angehörigen Labiaten findet sich ausser *Betonica* wohl keine dreiachsige Art, vielmehr sind die andern, soweit ich sie genauer kenne, alle zweiachsig. Unter den ausländischen Labiaten wird es aber wohl nicht an weitern Beispielen dreiachsiger Arten fehlen; ich vermuthe, dass sich solche z. B. noch in der Gattung *Dracocephalum* finden. Bis jetzt hatte ich aber zu wenig Gelegenheit, ausländische Arten auf dieses Verhältniss zu untersuchen.

Aus der Gattung *Sideritis* habe ich nur eine Art, die einjährige *Sid. montana* in Keim-

---

merkmale nicht genügend. Ich fand wenigstens die meisten derselben, die sie für ihre *Bet. Alopec.* in Anspruch nehmen, an den getrockneten Exemplaren meines Herbariums, die aus Tyrol und der Schweiz stammen, ebenfalls.

*) Dass auch die Keimpflanzen von *Valeriana officinalis* alternirende Laubblätter haben, habe ich in der bereits angeführten Abhandlung gezeigt. *Val. macrophylla* verhält sich eben so. *Val. Phu* hat aber gleich anfangs opponirte Blätter an der in Vergleich zu *V. dioica* ziemlich dicken epikotylischen Achse. — Die Keimpflanzen mancher Gewächse, wie bekanntlich bei der Ulme und der gemeinen Buche, haben im Gegensatz zu *Betonica* zunächst opponirte Blätter, auf die dann bald (bei den genannten Bäumen im zweiten manchmal auch schon im ersten Jahre) alternirende (bei andern Pflanzen spiralig gestellte) Blätter folgen.

**) In der der Diagnose beigefügten Beschreibung heisst es: *in speciminibus suppetentibus folia ramealia saepe alterna ramo flexuosa.*

***) „*Folia floralia uniflora alterna*"; es ist also hier derselbe Fall, der abnorm bei *Beton. offic.* innerhalb der Inflorescenz auftritt. Dass jene Stellung aber bei *Lav. Burmanni* normal sei, dafür spricht der Umstand, dass sie sich auch noch bei anderu Arten vorfindet; denn in De C. *prodr.* rechnet Bentham noch drei andere Arten zu derselben Section *Chaetostachys.*

†) Sie bilden die Section *Heteranthesia*: „*flores racemosi secundi omnes vel saltem superiores sparsi nec oppositi.*"

pflanzen untersucht. Ihre elliptischen mit einigen Härchen besetzten Kotyledonen, Fig. 7, verschmälern sich in den Stiel; das erste epikotylische Internodium ist ganz kurz, die nächsten strecken sich mehr.

Marrubium vulgare. Die ovalen Keimblätter gehen an ihrem Grunde allmählig in den Stiel über, oder haben neben demselben auf jeder oder auch nur einer Seite ein Zähnchen, Fig. 11—13. Die Hauptwurzel bleibt und wird stark und holzig. Die Keimpflanzen, deren Stengelglieder entwickelt sind, gelangen entweder schon im ersten Sommer (im August) zur Blüthe, oder sie perenniren durch den blüthenlosen (manchmal im ersten Jahre schon gegen einen Fuss hohen) Hauptstengel, welcher im zweiten Jahre weiter wächst und zur Blüthe gelangt, oder falls dieser im Winter abstirbt, durch die aus seinen untern frisch bleibenden Internodien hervorgehenden Seitentriebe. An Pflanzen, die geblüht haben, stirbt in milden Wintern der Stengel oft nur so weit ab, als er mit Blüthen besetzt war, und aus der frisch gebliebenen Achse entwickeln sich neue Blüthenzweige. Da dies jedoch nur ausnahmsweise geschieht und sich nicht in der Weise wiederholt, dass endlich die ursprüngliche Oberhaut durch das Stärkerwerden der Achse zersprengt würde, so ist diese Pflanze nur als Staude zu betrachten.

Ballota nigra stimmt mit *Marr. vulgare* in vielen Punkten überein. Die oberirdischen Achsen scheinen nicht so viel Frost, als bei der letztgenannten dichtfilzigen Pflanze, vertragen zu können. Wenn die Keimpflanze, deren behaarte rundlich-elliptische Keimblätter am Grunde bald gezähnt bald ungezähnt sind, Fig. 14 u. 15, im ersten Jahre nicht zur Blüthe gelangt ist, stirbt der Stengel in seinen obern Theilen ab, und im nächsten Jahre wachsen die Sprossen der Kotyledonen und der untern Stengelblätter zu neuen Stengeln aus. An geschützten Stellen perennirt aber auch hier die Hauptachse der Keimpflanze nicht selten. Die neuen Triebe, deren an stärkern Exemplaren meist sehr viele sind, bewurzeln sich an ihrem Grunde oft und werden so zu natürlichen Absenkern, die auch ohne die Hauptwurzel der Mutterpflanze bestehen können.

Leonurus Cardiaca. Die Hauptwurzel bleibend. Die Keimpflanzen, deren Kotyledonen denen von *Marrubium vulgare* ähnlich sind, Fig. 8, treiben im ersten Jahre gewöhnlich nur eine Laubrosette mit decussirten Blattpaaren, aus der sich im nächsten Jahre der Blüthenstengel erhebt. Aus seinem Grunde entstehen im zweiten Herbste kurze sich bewurzelnde Laubtriebe, aus denen sich der Blüthenstengel des nächsten Jahres erhebt u. s. f. Zuweilen gelangt die Pflanze schon im ersten Jahre zur Blüthe oder treibt doch einen Stengel mit lauter entwickelten Internodien; dann perennirt die Pflanze durch grundständige seitliche Sprossen. — *Leonurus sibiricus*, den ich cultivirte, zeigte sich in allen Exemplaren als ein Sommergewächs*).

*) Vor mehrern Jahren wurde diese Pflanze in der Nähe des Schwarzburgischen Dorfes Holzthaleben in einzelnen Exem-

— *Chaiturus Marrubiastrum* gilt manchen Floristen als zweijährig, andern als ausdauernd. Wie mag sich die Pflanze in Wirklichkeit verhalten? — Nach getrockneten Exemplaren, die mit der Wurzel nicht eine volle Spanne hoch sind und schon Blüthen haben, ist diese Art zuweilen auch bloss einjährig.

Phlomis tuberosa. Ich untersuchte nur cultivirte Exemplare. Die Kotyledonen haben eine ovale, am Grunde herzförmig abgerundete Lamina und einen bald längern bald kürzern Stiel, Fig. 103. Zwar stehen die Keimpflanzen bis zum Ansatz der Kotyledonen im Boden, allein man kann anfangs doch einen Gegensatz zwischen der glatten hypokotylischen Achse*) und der dünnern, mit zarten Härchen überzogenen, sich verästelnden Hauptwurzel erkennen. Die Mehrzahl der von mir untersuchten Keimpflanzen**) hatte alternirende Laubblätter, nur wenige hatten opponirte. Als Abnormität, die auch sonst bei Keimpflanzen nicht selten ist, bemerke ich noch, dass bisweilen die Kotyledonen mit ihren Stielen einseitig verwachsen waren, Fig. 105. Der Stiel zeigte dann deutlich zwei Gefässbündel, während er in den normalen Fällen nur eines hat. Die Stellung der ersten Laubblätter hatte dadurch keine Veränderung erlitten. An einer andern Keimpflanze traten zunächst oberhalb der Kotyledonen zwei opponirte Laubblätter auf, dann kam eines, Fig. 106, das ebenso aus zweien verwachsen war, wie ich es vorhin von den Kotyledonen beschrieben habe, und dann folgte ein einzelnes, mit dem verwachsenen alternirendes Blatt. Ich fand auch Keimpflanzen mit drei Kotyledonen, wie man das auch an andern Gewächsen nicht selten beobachten kann; auf die Kotyledonen folgte dann, vor der Verwachsungsstelle zweier stehend, ein einziges Laubblatt. — Im Laufe des ersten Sommers wachsen mehrere Laubblätter, die alternirende Stellung in der Regel beibehaltend, nach, und aus den Achseln der Kotyledonen brechen nicht selten kleine Laubtriebe hervor, deren Internodien wie die der Hauptachse unentwickelt sind. Die Hauptwurzel verlängert sich bedeutend — sie wird mit ihrem fädlichen Ende oft über einen Fuss lang — und wird nach oben hin etwas stärker, wobei sich der Unterschied zwischen ihr und der hypokotylischen Achse allmählig ausgleicht; ziemlich weit unten schwillt die Wur-

---

plaren gefunden, ist aber dann wieder verschwunden. An eine absichtliche Aussaat ist durchaus nicht zu denken, doch kann ich mir auch nicht erklären, wie sie dorthin gekommen sein mochte. — Beiläufig bemerke ich noch, dass sich in der Kronröhre dieser Art eine ganz deutliche kreisförmige Haarleiste findet, die bloss unterhalb der Mittellinie der Oberlippe an einer ganz schmalen Stelle unterbrochen ist. Bentham stellt diese Art in die Section *Panzeria*, die durch die im Innern nackte Kronröhre charakterisirt wird.

*) Sie hat ein centrales Gefässbündel (man sehe den Durchschnitt neben Fig. 103), das etwas in die Breite gezogen erscheint und sich dicht unter den Kotyledonen in zwei Aeste theilt. Von dem centralen zu den ringförmig gestellten ein deutliches Mark einschliessenden Gefässbündeln giebt es bei den Labiaten in deren hypokotylischen Achsen und in den Wurzeln vielfache Uebergänge. Oberhalb der Keimblätter herrscht bei manchen mehr das Mark, unterhalb derselben mehr die Rinde vor, so z. B. bei *Galeopsis Tetrahit.*

**) Bei den Keimpflanzen von *Horminum pyrenaicum* kommt die alternirende Stellung der Laubblätter auch vor, jedoch nur ausnahmsweise.

zel, meistens nur an einer Stelle, knollenförmig an, Fig. 107. Die angeschwollene Stelle, deren Oberhaut sich spaltet, ist bald scharf von der dünnern Wurzel abgesetzt, Fig. 110, bald geht sie allmählig in dieselbe über, Fig. 107 u. 108, bald treibt sie Seitenzasern, bald nicht. Zuweilen findet man schon bei den Keimpflanzen an den Wurzelästen knollige Anschwellungen. — Im Herbste sterben die Laubblätter ab, und es bleibt eine kleine von Schuppenblättern gebildete, äusserlich von den Resten der abgestorbenen Blätter bedeckte Knospe, Fig. 108, aus der sich im nächsten Frühjahre wieder Laubblätter entwickeln. So lange die Pflanze nicht blüht, perennirt sie durch eine terminale Knospe, an der dann später die Blätter gewöhnlich opponirt sind. Cultivirte Exemplare blühen oft im dritten, selbst im zweiten Jahre nach der Aussaat. Dann findet man im Herbste an der frisch bleibenden Basis der Blüthenstengel laterale, oft mehrfach zusammengesetzte kräftige Knospen, die von Schuppenblättern bedeckt sind, Fig. 109. Die äussern Blätter sind bräunlich und ziemlich trocken und mit weissen Härchen mehr oder weniger besetzt und haben keine oder nur eine unbedeutende Spur von einer Lamina; die innern Schuppen zeigen dagegen einen allmähligen Uebergang zu den bereits im Innern der Knospe sich findenden Laubblättern. Die im Boden bleibenden ältern und jüngern Achsentheile stellen einen oft über einen Zoll starken, ziemlich holzigen Körper dar. Die Hauptwurzel bleibt, aber es bilden sich zahlreiche Nebenwurzeln aus den neuen Trieben, die eben so stark wie jene werden und an manchen Stellen sich knollig verdicken. Gräbt man ein älteres kräftiges Exemplar aus, so findet man die dicht verflochtenen Wurzeln mit zahlreichen Anschwellungen versehen. Diese variiren von der Grösse einer Erbse bis zu der einer Wallnuss, sind bald länglich bald rund; manchmal sind zwei kugelige Anschwellungen durch einen dünnern, aber doch auch etwas angeschwollenen Cylinder verbunden. Den Ueberzug der Knollen bildet eine dünne, oft zerrissene Lage abgestorbener, etwas gebräunter Zellen; darunter findet sich ein schmaler Gürtel der noch frischen Rinde. Das Cambium bildet eine ganz schmale kreisförmige Schicht. Innerhalb desselben finden sich einige Reihen einzelner Gefässbündel, die radienartig nach dem Centrum zusammenlaufen und hier ein undeutliches Mark einschliessen, Fig. 111 u. 112. Das Parenchym ist von sehr zartkörnigem Amylum erfüllt. Sind die Knollen, deren Geschmack fade und bitterlich ist, unregelmässig geformt, so ist auch die Anordnung der Gefässbündel gestört. Aus Allem geht hervor, dass die Anschwellungen in eine Kategorie mit der bei *Spiraea Filipendula* sich findenden gehören und keineswegs eine für die Erhaltung des Exemplars so wichtige Bedeutung haben, wie die echten Wurzelknollen, die bei den *Ophrydeen* und andern Pflanzen auftreten.

Scutellaria galericulata. Die Keimpflanzen gelangen zuweilen bereits im ersten Jahre (im Juli) an der Hauptachse, die durchweg entwickelte Internodien hat, zur Blüthe. Aus den Achseln der eiförmigen Keimblätter, Fig. 114, und auch der untern Stengelblätter treiben

zarte mit Schuppenblättern besetzte, oft aus unterständigen Beiknospen hervorgehende Ausläufer, Fig. 113, 115—118. Aus diesen brechen Nebenwurzeln hervor, gewöhnlich dicht unterhalb eines Knotens an der blattlosen Seite, doch kommen auch dicht oberhalb der Knospen, die in den Achseln der Schuppenblätter stehen, eine oder zwei Nebenwurzeln vor; ihre Zahl mehrt sich besonders am Grunde der aufrechten Blüthenstengel. Im Herbste stirbt die Keimpflanze an allen Theilen ab bis auf die im nächsten Jahre zu Laub- oder Blüthenstengeln auswachsenden Stolonen. Die ältern Pflanzen zeigen nichts Abweichendes, nur sind die Ausläufer an ihnen in der Regel weit länger und mehr verzweigt. Wenn eine Keimpflanze zufällig zu trocken steht, so bilden sich in den Achseln der Keimblätter kleine Laubzweige; solche Exemplare sind aber kümmerlich und sterben regelmässig ganz und gar ab*). — Mit Sicherheit ist anzunehmen, dass *Scutellaria minor* und *hastifolia* sich ganz wie *S. galericulata* verhalten. Dagegen perennirt *S. alpina* nicht durch schuppenblättrige Stolonen, vielmehr durch kurze Laubtriebe, die aus den Achseln der Kotyledonen und der untern Blätter der gestreckten Hauptachse hervorgehen. Der Stengel stirbt in milden Wintern nur in den obern Theilen ab und verholzt in den frisch gebliebenen etwas. Die Hauptwurzel bleibt und erreicht an ältern (cultivirten) Exemplaren die Stärke des kleinen Fingers und wird gegen einen Fuss lang.

Prunella. Bentham hält *Pr. vulgaris* und *grandiflora* für Formen einer Art; bei uns kommen beide häufig genug vor, und da, wo sie zusammen unter einander wachsen, fand ich zuweilen Exemplare, die zwischen ihnen so die Mitte hielten, dass man nicht wusste, sollte man sie zu der einen oder der andern Art rechnen. Da aber die Vermuthung nahe lag, dass solche Exemplare hybride Erzeugnisse seien, so wage ich es nicht in Folge dieser Beobachtung allein und so lange ich nicht durch Aussaatversuche bessere Beweise habe, ihre specifische Verschiedenheit in Abrede zu stellen. *Pr. vulgaris* keimt mit schaufelförmigen Kotyledonen, Fig. 119 u. 120, und der Haupttrieb hat zunächst bald unentwickelte bald entwickelte Internodien; er erlangt in der Regel schon frühzeitig eine wagerechte Richtung und wird mittelst der Nebenwurzeln auf dem Boden angeheftet. Gewöhnlich im zweiten, manchmal schon im ersten Jahre kommt der Haupttrieb, indem er sich an seiner Spitze**) erhebt, zur Blüthe; aus dem am Boden liegenden Theile desselben treiben gewöhnlich zahlreiche Sei-

*) Bentham ist der Ansicht, dass die concave Schuppe auf der Oberlippe des Kelches bei *Scutellaria* von dem unpaarigen Sepalum gebildet würde, während die beiden seitlichen obern Sepala die ungetheilte Oberlippe darstellten. Damit stimmen meine Beobachtungen nicht überein, nach denen die Oberlippe ihren frühern Stadien auf ihrer Rückseite ganz glatt ist; erst später tritt hier eine ganz leichte Protuberanz nach aussen hervor und erlangt allmählig die Form einer scharfen Querfalte. Es ist nichts anderes als das Analogon einer Spornbildung. — Das unpaare Sepalum von *Ocymum Basilicum* und von *Lavendula vera* verhält sich ganz anders und lässt sich mit jener Bildung nicht vergleichen.

**) Die Internodien sind etwas zusammengedrückt und erscheinen auf der breitern, der Mittellinie der nächstfolgenden Blätter entsprechenden, Seite etwas abgerundet, was schon Juncius bemerkt hat.

tentriebe, die gleichfalls besonders die obern (in centripetaler Entwicklung) bald zur Blüthe gelangen. Dadurch wird die Pflanze oft so erschöpft, dass sie mit der Fruchtreife gänzlich abstirbt; perennirt sie aber, so geschieht das durch die untern mehr oder weniger gestreckten seitlichen Seitentriebe, die auf dem Boden liegen. Oft ist der eine Zweig eines Blattpaares ein Blüthenzweig, der andere ein perennirender Trieb, der in der nächsten Vegetationsperiode, nachdem er erst eine mehr oder weniger dichte Laubrosette getrieben, zur Blüthe gelangt. Die Hauptwurzel ist wenig entwickelt und fehlt schon oft an den Exemplaren, die zum ersten Male blühen. Die perennirenden Triebe bedürfen auch, weil sie sich bewurzeln, der Abstammungsachse nicht weiter, und diese stirbt bald ab. Bisweilen findet man die Achse vom Boden bedeckt, dann sind die aus ihr hervortretenden Triebe mit unvollkommnen Blättern versehen. *Pr. grandiflora* weicht in der Keimung von *Pr. vulgaris* nicht ab, Fig. 121. Die späterhin gleichfalls aufsteigende Achse verästelt sich wenig oder gar nicht. Finden sich oberirdische Laubzweige, so bleiben sie meistens kurz und sterben in der Regel mit dem Blüthenstengel, dem sie entsprossen, ab. An ältern Exemplaren liegt die Achse, aus der der Blüthenstengel hervorgeht, unter dem Boden und ist oft reich verzweigt, und ihre ältern Jahrgänge bleiben, ohne eine Zunahme in die Dicke zu erleiden, lange lebensfrisch; aus ihr treten die perennirenden Triebe, die unter dem Boden mit meist röthlich gefärbten Schuppenblättern besetzt sind, hervor, Fig. 122—125. Manche dieser Triebe wachsen bald zu lockern Laubrosetten aus. Im Vorhergehenden habe ich das gewöhnliche und häufigste Verhalten beider Arten geschildert; allein es darf nicht unerwähnt bleiben, dass manchmal einzelne Exemplare von *Pr. vulgaris* sich in ihrer Vegetation wie *Pr. grandiflora*, und umgekehrt solche von letzterer Art wie jene verhalten.

Ajuga Chamaepitys keimt im Frühjahre und gelangt im Laufe des Sommers desselben Jahres auch zur Blüthe. Zuweilen findet man auch Keimpflänzchen im Herbste, welche dann überwintern, wobei ihre untern Blätter absterben; sie gelangen schon beim Beginn des Frühlings zur Blüthe, so dass man schon im Juni reife Früchte *) an ihnen findet, während die im Frühjahre aufgekeimten Pflänzchen erst zu Anfang des Juli zu blühen beginnen, dann aber bis in den Herbst hinein fortblühen. Die Kotyledonen, Fig. 126, sind eiförmig und lang gestielt; das nächste Blattpaar ist lineallanzettlich und ganzrandig, Fig. 127, die folgenden Blattpaare zeigen einen allmähligen Uebergang zu den tief dreitheiligen obern Blättern,

*) Diese sind unmittelbar vor ihrer völligen Reife noch glatt; legt man sie aber einige Stunden in die Sonne, so trocknet die obere Schicht ein, und es treten die einer tiefern Schicht angehörigen netzförmig verbundenen Leisten deutlich hervor. Das ist auch bei andern Ajuga- und Teucrium-Arten der Fall; wie es scheint hat man hier die ersten Anfänge zur Bildung von Steinfrüchten, die bei *Prasium* deutlicher hervortritt. — Beiläufig bemerke ich, dass die Floren zwar meistens die Früchte in den Gattungscharakteren kurz beschreiben, dass aber oft die eigenthümlichsten Verhältnisse gar nicht oder nur ungenau geschildert werden.

Fig. 128—131. Die ersten Internodien sind kurz, doch deutlich. Die Pflanze verzweigt sich gewöhnlich reichlich schon von den Kotyledonen an.

Ajuga reptans gelangt gewöhnlich schon im zweiten Jahre nach der Keimung — die Keimblätter sind eiförmig und kurzgestielt, Fig. 134 u. 135 — zur Blüthe; im ersten bildet sich nur eine Rosette decussirter Laubblätter. Die Hauptwurzel wird nicht stärker als die bald sich entwickelnden zahlreichen Nebenwurzeln und hat keine lange Dauer. Am Grunde des Blüthenstengels bilden sich, wie bekannt, die axillären Ausläufer, die sich besonders an der Spitze bewurzeln, da wo sie wieder eine Laubrosette (aus der im nächsten Jahre oder auch erst nach Verlauf von einigen Jahren, innerhalb welcher sie dann nur unentwickelte Internodien hat, der Blüthenstengel*) sich erhebt) treiben. Manchmal ist eine solche Rosette ganz armblättrig, und die Ausläufer strecken sich schon im nächsten Herbste zu einem Blüthenstengel. Mit den Grundtheilen der Mutterpflanze bleiben übrigens die Ausläufer**) bis in den Herbst und das nächstfolgende Frühjahr noch im Zusammenhange, ja man findet selbst drei Generationen mittelst der Ausläufer noch in Verbindung, die dann endlich durch Zerstörung der zähen gestreckten Internodien gelöst wird. Die Wurzeln der gänzlich abgestorbenen Achsentheile behalten ihre Lebensfähigkeit ziemlich lange und beurkunden sie dadurch, dass sie hin und wieder, nachdem sie aus dem Zusammenhange mit der Mutterpflanze getreten sind, Adventivknospen treiben, Fig. 136***).

Ajuga genevensis. Die Keimpflanzen, Fig. 137 u. 138, verhalten sich in den Hauptpunkten anfangs wie die von *A. reptans*. Sie gelangen zuweilen schon im ersten Herbste zur Blüthe, gewöhnlich aber erst im zweiten Jahre. Dann wachsen an kräftigen Exemplaren die Axillarsprossen der grundständigen Laubblätter auch gleich zu Blüthenstengeln aus. Zuweilen bleibt der centrale Stengel ganz kurz und ohne Blüthen und nur die grundständigen seitlichen Stengel bringen solche, so dass dergleichen Exemplare dreiachsig werden. Manche basiläre Seitenknospen wachsen nicht zu Blüthenstengeln aus, sondern perenniren; man findet sie im Herbste am Grunde des abgestorbenen Blüthenstengels bald noch ganz unausgebildet, bald sind sie zu rosettenartigen Trieben ausgewachsen. Bei dieser Art ist das Auftreten von Adventivknospen auf den Wurzeln ganz normal, Fig. 139, wie das bereits A. Braun, Verjüng. in der Natur p. 25, angegeben hat†). Ich fand bereits an den Keimpflanzen im Herbste des ersten Jahres sowohl auf der Haupt- als den zahlreichen sich oft wagerecht weit verbrei-

*) Bei kräftigern Pflanzen zeigen sich s hon im Herbste die Blüthenknospen in den obern Blattachseln des noch niedrigen Stengels.

**) Ihre gestreckten Internodien werden ziemlich stielrund, indem sich die der Mediane der nächstfolgenden Blätter entsprechende breitere Seite etwas wölbt und de Kanten ganz nahe an einander rücken.

***) Ueber *Ajuga reptans* sehe man auch A. de St. Hilaire leç. de bot. 237.

†) Man vergl. auch die „Beobachtungen über *Ajuga genevensis* etc. von Dr. F. Schultz“ in der Flora 1854, Nr. 26.

tenden Nebenwurzeln (die erstere ist von den letztern, da sie nicht stärker wird als diese, in spätern Stadien nicht zu unterscheiden) Adventivknospen auf verschiedenen Stufen der Ausbildung. Bilden sie sich auf tiefer liegenden Wurzeln, so sind die ersten Blätter an der sich streckenden Knospenachse schuppenförmig und stehen zuweilen alternirend und spiralig; entstehen sie auf Wurzeln, welche dicht unter der Bodenfläche liegen, so treiben sie bald Laubblätter.

Teucrium Botrys. Ich fand im Spätherbste viele Exemplare der bei uns häufigen Pflanze*), die eine Höhe von ungefähr 1—2 Zoll hatten, ohne die geringste Spur von Blüthen zu zeigen; dabei waren die untersten Blätter vertrocknet. Ich hielt sie zuerst für verkümmerte Exemplare, die zu schwach geblieben wären, um überhaupt Blüthen zu bringen. Allein im nächsten Frühjahre fand ich sie noch ganz frisch, und bald wuchsen sie an ihrer Spitze weiter, verzweigten sich mehr oder weniger, gelangten Ende Juni und im Juli zur Blüthe und starben dann im Herbste gänzlich ab. Die neuen im Frühlinge aufkeimenden Pflänzchen, welche ich aufsuchte (ihre Keimblätter haben eine ovale drüsig-behaarte Lamina), waren im Juni noch ganz zart und gelangten bis zum Herbste gleichfalls nicht zur Blüthe. Es ist demnach keinem Zweifel unterworfen, dass die Pflanze zweijährig ist; auch die Kultur zeigte das: die im Frühjahr ausgesäeten Früchtchen keimten bald und die Pflanzen wurden, im ersten Jahre kurze Internodien treibend, 1—3 Zoll hoch und kamen im zweiten Jahre zur Blüthe. Es ist dabei allerdings möglich, dass manchmal Exemplare, wie das auch bei andern bestimmt biennen Pflanzen der Fall ist, schon im ersten Jahre blühen. — Die Pflanze verhält sich auch nach den mitgetheilten Beobachtungen keineswegs wie manche einjährige Frühlingspflanzen, die im vorhergehenden Spätherbste keimen.

T. Scordium habe ich zwar nicht in der Keimung beobachtet, nach dem Verhalten der ältern Pflanzen, die lange mit ziemlich laubigen Blättern versehene Ausläufer treiben, ist aber anzunehmen, dass sie sich in jenem Stadium wie die Ausläufer treibenden Menthen verhält.

T. montanum. Die Keimpflanzen, welche eiförmige kurzgestielte Kotyledonen und kurze doch entwickelte Internodien haben, Fig. 132 u. 133, brauchen in der freien Natur mehrere Jahre, ehe sie blühreif werden. Die Hauptachse wird im ersten Jahre kaum einen Zoll hoch und bleibt in den nächsten Jahren, so lange sie niedrig ist, an der Spitze auch im Winter unversehrt, gelangt aber wohl nur ausnahmsweise zur Blüthe, da sie, wenn sie länger wird, in ihren obern Theilen durch die Winterkälte zerstört zu werden pflegt; sie ist an ältern Exemplaren überhaupt nicht mehr zu unterscheiden. Gewöhnlich verholzen nur die der Wurzel zu-

*) Koch's *synops.* sagt über ihr Vorkommen kurz: *inter segetes solo calcareo;* das ist zu beschränkt und könnte zu dem Glauben veranlassen, sie sei bei uns wie *Centaurea Cyanus* u. a. in ihrem Auftreten an die Culturpflanzen gebunden. Sie findet sich bei uns an trocknen kahlen oder buschig bewachsenen steinigen Berghängen fern von den Aeckern, ohne indess auf letzteren zu fehlen.

nächst stehenden Achsentheile, die auch jung oft schon ziemlich stielrund sind; sie erreichen aber keine bedeutende Dicke, indem sie nur etwas stärker als eine Rabenfeder werden. Die auf dem Boden liegenden Stengel wurzeln nur sparsam und gewöhnlich erst dann, wenn sie ganz von Erde bedeckt sind. Die Zweige, welche Blüthen gebracht haben, sterben oft ganz ab, mindestens sehr weit hinab*); doch findet man auch verzweigte Achsen, die auf spannenlange Strecken verholzt sind und dann etwas dicker, als gewöhnlich der Fall ist, werden. An den verholzten Stellen ist die Rinde rissig und die Holzbildung überhaupt so deutlich, dass man kein Bedenken tragen kann, solche Exemplare zu den Sträuchern zu rechnen, während andere sich mehr wie Stauden verhalten. Bentham bezeichnet *Teucrium Chamaedrys* mit 2ɬ und *montanum* mit ɬ; die erste Bezeichnungsweise möchte ich für *T. montanum* noch passender halten. — Die Hauptwurzel dringt tief in den Boden, wird gleichfalls holzig und erreicht in ihren obern Theilen an ältern Exemplaren nicht selten die Stärke des kleinen Fingers.

Teucrium Chamaedrys. Die Keimpflanzen, deren Kotyledonen breit eiförmig sind, Fig. 88, haben auch hier einen aufrechten Stengel, Fig. 87, der indessen nur in den ersten Jahren, wo er niedrig ist, bleibt. Die Hauptwurzel dringt tief in den Boden, aber sie erreicht bei weitem nicht die Stärke wie bei *T. montanum;* in ältern Exemplaren ist sie kaum noch zu erkennen oder fehlt auch gänzlich. Sie wird an ihnen durch die zahlreichen Nebenwurzeln, die aus den unterirdischen ausläuferartigen Achsen hervorbrechen, ersetzt; auch die Hauptachse ist dann nicht mehr vorhanden, sondern man findet nur lange wagerechte Achsen, die sich mannigfach verzweigen, Fig. 89. Sie werden oft einen Fuss, selbst eine Elle lang, sind stielrund und an ihren bald längern bald kürzern Internodien mit Schuppenblättern besetzt. Die aus ihrem ganzen Verlaufe hervorbrechenden Nebenwurzeln sind anfänglich zart, manche aber werden stärker und verholzen. Letzteres geschieht auch mit den unterirdischen Achsen, wobei sie die ursprüngliche äusserste Rindenschicht und die Schuppenblätter verlieren und oft ganz wie Wurzeln aussehen; sie werden übrigens kaum stärker als eine Rabenfeder. Die Blüthenstengel, welche an ihrer Basis ziemlich stumpfkantig, weiter oben aber deutlich vierkantig sind, sind die Spitzen der unterirdischen Achsen oder sie brechen unmittelbar aus der Basis der vorjährigen in ihren oberirdischen Theilen gänzlich abgestorbenen Blüthenstengel hervor. — Man kann *Teucr. Chamaedr.* als ein unterirdisches Holzgewächs betrachten, das sich hinsichtlich seines Verhaltens zum Boden unmittelbar an die Sträucher anschliessen würde, die, wie z. B. *Vaccinium Oxycoccos,* dicht am Boden hinkriechen und

*) Die *Flore de France* p. Grenier et Godron nennt die Inflorescenz, welche Koch als *Corymbus* bezeichnet, ein niedergedrücktes Köpfchen. Aber die Gesammtinflorescenz wird manchmal drei Zoll lang. Ueber die Blattbildung der vorliegenden Art habe ich mich schon früher in der Berl. bot. Zeit. 1845 Sp. 809 ausgesprochen. — An den von oben nach unten etwas breitgedrückten Blüthenstielen findet man bisweilen kleine Vorblätter.

sich zwischen andern Vegetabilien verstecken; ausserdem muss man die Pflanze zu den Stauden rechnen, wie ich es im Folgenden thun werde.

Koch's Synopsis der deutschen und schweizerischen Flora zählt im Ganzen 113 Arten der Labiaten auf; davon sind einige, wie *Ocymum Basilicum*, *Dracocephalum Moldavica*, *Origanum Majorana* und *Elsholtzia cristata*, als nur cultivirte oder verwilderte, auszuschliessen. Der Holzgewächse sind 14: *Lavandula vera*, *Rosm. officin.*, *Salvia officin.*, *Thymus vulgaris*, *Satureja mont.*, *variegata* und *pygm.*, *Micromer. graeca* und *Juliana*, *Hyssop. offic.*, *Prasium maj.*, *Sideritis scordioides**), *Teucrium flavum* und *T. Polium***). Will man hierzu noch *Thymus Serpyllum* und *Teucrium montan.*, die man mit einigen der vorhin genannten wohl richtiger nur als Halbsträucher bezeichnen sollte, rechnen, so erhöht sich die Zahl der Holzgewächse auf 16. Ausser *Prasium* und *Rosmarinus*, die nach Grenier und Godron im freien Zustande ungefähr 3 Fuss hoch werden, bleiben die übrigen insgesammt niedrig. Sämmtliche sind ohne entschiedene geschlossene Knospen: die Endtriebe wachsen im nächsten Jahre weiter, ohne dass zwischen den Laubblättern des vorigen und dieses Jahrganges Schuppenblätter eingeschoben sind, und die neuen Axillärtriebe beginnen mit vollkommenen oder nur etwas unvollkommenen Laubblättern. Die Blätter bleiben im Winter stehen, erreichen aber wohl bei allen kein höheres Alter, als höchstens das von zwei Vegetationsperioden. Sie sind verhältnissmässig (sowohl in Bezug auf die Dimensionen der Pflanzen, denen sie angehören, als auch im Vergleich zu den Blättern verwandter krautartiger Arten) kleinflächig, gewöhnlich lanzettlich oder oval, oft ohne Gegensatz zwischen Stiel und Fläche, derb, am Rande oft umgerollt. Diese und andere Eigenschaften sind gewiss nicht bedeutungslos für ihre Lebensweise, und bedingen wesentlich den Einfluss derselben auf die Physiognomie der Landschaft.

Sieht man auf die Verbreitung der Holzgewächse, so ergiebt sich gleich, dass die bei weitem grössere Anzahl dem äussersten Süden der deutschen Flora, da wo sie in die Litoral- oder italienische Flor hinüberreicht, angehört. Der Lavendel geht, wenn anders er nicht bloss verwildert ist, bis nach Schwaben und der Rheinpfalz. Noch weiter nördlich geht *Teucrium montanum*, bis in das nördliche Thüringen und in die Gegend von Halle (man vergl. Grisebach's Vegetationslinien p. 42), und am weitesten verbreitet ist *Thymus Serpyllum*; diese letzteren bewahren aber auch am unvollkommensten den Charakter eines Strauches, und *Thymus Serp.* erlangt dadurch, dass er sich wie *Vaccinium Oxycoccos* und manche Weiden-

---

*) Koch bezeichnet diese Art als 4, charakterisirt sie aber als *suffruticosa*; da er denselben Ausdruck in der Diagnose von *Salvia offic.*, bei den *Micromerien* und *Satureja* braucht, so stelle ich sie unter die Holzgewächse, womit auch die *Flore de France* von Grenier und Godron übereinstimmt.

**) Von dieser Pflanze gilt dasselbe, was zu *Sideril. scord.* bemerkt worden ist.

Arten, horizontal streckt und zwischen andern Pflanzen hinzieht, mehr Schutz gegen die Kälte als die aufrecht stehenden Arten. In einem noch höhern Maasse würde das von *Teucrium Chamaedrys* gelten, wenn man es zu den Holzgewächsen zählt.

Die Flora Frankreichs zählt nach Grenier und Godron 140 Labiatenarten*); darunter sind 31 strauchartig. Es steigert sich die Zahl der letzteren aus leicht begreiflichen Gründen, denn während in der deutschen Flora die holzigen Arten nur den siebenten Theil der Gesammtzahl betragen, betragen sie in der Flora Frankreichs fast ein Viertel, ein Verhältniss, das sich noch mehr zu Ungunsten der deutschen Flora gestalten würde, wenn man die südlichsten Gebiete, die schon der Litoralflora angehören, ausschliessen würde.

Unter den krautartigen Labiaten sind die zweijährigen Arten**) am schwächsten vertreten, denn es sind ihrer nur fünf: *Salvia Aethiopis*, *S. Sclarea*, *Stachys germanica*, *Chaiturus Marrubiastrum* und *Teucrium Botrys;* dieselben Arten kehren auch in der französischen Flora wieder***). Die drei ersteren stimmen in ihren Wachsthumsverhältnissen im Allgemeinen überein, indem sie im ersten Jahre eine Laubrosette bilden; wahrscheinlich ist das auch bei *Chait. Marr.* der Fall. Bei *Teucrium Botrys* strecken sich auch die erstjährigen Internodien etwas, ein Fall, der bei den Biennen im Ganzen selten ist, jedoch auch anderweitig, z. B. bei *Trifolium agrarium*†) und bei *Euphorbia Lathyris* sich findet.

Der annuellen sind, mit Ausschluss der cultivirten und verwilderten, 17: eine Satureja-Art, 4 *Lamium*-, 6 *Galeopsis*-††), 2 *Stachys*-, 2 *Sideritis*- und 2 *Ajuga*-Arten. Drei derselben: *Satureja hortensis*, *Ajuga chia* und *Sideritis montana*†††), gehören entschieden dem südlichen, *Lamium intermedium* dem nördlichen Florengebiete an; *Ajuga Chamaepitys* erreicht im mittlern Deutschland mit *Teucrium montanum* und *Chamaedrys* (siehe Grisebach l. l.) ihre nördlichste Verbreitung.

Die französische Flora zählt 17 einjährige Labiaten; es fehlen ihr eine Sideritis-Art (*S. mont.*) der deutschen Flora, eine Ajuga-Art (*A. chia*) und ein Lamium (*L. intermedium*).

---

*) Es ist dabei zu bemerken, dass das Zahlenverhältniss der deutschen und der französischen Flora durch die obigen Zahlen nicht ganz genau ausgedrückt ist, indem Koch manche Formen als blosse Varietäten betrachtet, welche Grenier und Godron als Arten aufzählen; man vergl. z. B. die Gattungen *Mentha*, *Thymus*, *Galeopsis*. Nur selten — z. B. bei *Glechoma* — ist das Umgekehrte der Fall. Für die obigen Vergleichungen bieten indess die gebrauchten Zahlen hinreichende Anhaltepunkte.

**) Bei den nahverwandten Borragineen finden sich verhältnissmässig mehr Biennen.

***) Grenier und Godron bezeichnen die beiden Salbei-Arten und *Chaitur. Marr.* als 2|; ich folgte den Angaben der deutschen Floristen und in Bezug auf die beiden Salbei-Arten den Erfahrungen, die ich an kultivirten Pflanzen zu machen hatte. Wahrscheinlich perenniren zuweilen diese Arten, wie das auch sonst die Biennen öfters thun.

†) *Tr. spadiceum* ist wohl in demselben Fall; schon Ehrhart bemerkt in seinen Beiträgen, dass dasselbe wahrscheinlich zweijährig sei. Ueber die Dauer von *Tr. agrarium* vergl. m. Berl. bot. Zeitung 1849, Sp. 515.

††) Ob man sie insgesammt als ursprünglich einheimisch oder manche als mit Kulturgewächsen eingeführt betrachten müsse, ist eine andere Frage.

†††) Wegen der Standorte bei Halle vergleiche man Garcke Flora von Halle.

Dagegen hat sie eine andere Lamium-Art (*L. bifidum*), ausser den deutschen einjährigen Stachys-Arten noch 2 andere, und in der Gattung *Galeopsis* ist *G. angustifolia*, die bei Koch nur als Varietät gilt, als eigene Art, *G. bifida* umgekehrt nur als Abänderung aufgeführt; es fehlen aber *G. versicolor* und *pubescens*, während *G. pyrenaica* und *sulfurea* hinzukommen. Sonach herrscht zwischen beiden Floren bezüglich der annuellen Labiaten kein wesentlicher Unterschied. — Unter denselben haben die Lamium-Arten, weil die Kotyledonarsprossen, ähnlich wie bei manchen Perennen, eine besonders starke Entwicklung zeigen, einen eigenthümlichen Habitus; die andern stimmen der Hauptsache nach in ihrem Wuchse — mit Ausnahme vielleicht der Ajuga-Arten — überein*).

Bei weitem die Mehrzahl unter den einheimischen Labiaten sind krautartige Perennen oder Stauden; es sind deren in der deutschen Flora nach Koch, mit Ausschluss von *Origanum Majorana* und mit Einschluss von *Calamintha Acinos*, 71 Arten, in der französischen 87; mithin bilden sie in beiden ungefähr zwei Drittel der sämmtlichen Arten, wobei sich das Verhältniss der Perennen zur Gesammtzahl für Deutschland noch etwas günstiger herausstellen würde, wenn man die mehr der südeuropäischen, als mitteleuropäischen Flora angehörigen Arten in Abzug brächte, da die Zahl der perennirenden krautartigen Labiaten, die nur dem südlichsten Gebiete angehören, verhältnissmässig gering ist, während die Zahl der Holzgewächse in jenen Gegenden, wie bemerkt, verhältnissmässig sehr gross ist. Die Zahl der dem südlichsten Gebiete eigenthümlich angehörenden Stauden beträgt nämlich nur ungefähr ein Fünftel oder ein Sechstel der Gesammtzahl der Stauden, wogegen die dorthin gehörenden Holzgewächse bei weitem die Mehrzahl bilden.

Unter den staudenartigen Labiaten lassen sich verschiedene Modificationen unterscheiden, die sich nach der Beschaffenheit der Wurzel, der Achsen und der Blätter bestimmter auffassen lassen, wiewohl es nicht an Combinationen mancher Art fehlt.

Hinsichtlich der Wurzelbildung verhalten sich alle (einheimischen) Labiaten insofern übereinstimmend, als bei ihnen die Hauptwurzel anfänglich zur Entwicklung gelangt; die Verschiedenheiten beziehen sich auf die Dauer der Hauptwurzel. Bei einer Anzahl staudenartiger Labiaten**) hat dieselbe die Fähigkeit für die ganze Lebenszeit des Exemplars auszudauern und sich zu diesem Zweck angemessen zu vergrössern. Vorzugsweise tritt dieser Fall bei solchen Arten ein, die trocknere Standorte lieben. Die tief eindringende, immerbleibende

---

*) In andern Familien ist die Anzahl der annuellen Arten grösser, so z. B. bei den *Rhinanthaceen;* die perennirenden Arten dieser Familie oder Gruppe bilden wohl insgesammt bodenständige Rosetten. Würde man einmal eine Statistik der Arten verschiedener Familien nach den morphologischen Verschiedenheiten, die in ihnen auftreten, versuchen, so würden sich manche interessante Resultate gewinnen lassen.

**) Bei den holzartigen und bei den einjährigen besitzt, wie das auch sonst unter den Dicotylen Regel ist, die Hauptwurzel die Dauer des Individuums.

Hauptwurzel vermag an solchen Lokalitäten für die Erhaltung von Pflanzen, die keine engbegrenzte Vegetationsperiode (wie das bei andern Gewächsen, namentlich solchen, die mit Knollen und Zwiebeln versehen sind, der Fall ist) haben, besonders gut zu sorgen. Es gehören hierher wohl alle einheimischen staudenartigen Salbei-Arten, ferner *Stachys recta* und *Scutellaria alpina*, und wohl auch *Horminum pyrenaicum*. Weniger kräftig und weniger fortbildungsfähig erscheint schon, wenn gleich immer noch deutlich genug ausgebildet, die Hauptwurzel bei *Nepeta Cataria*, *Marrubium vulgare*, bei *Ballota nigra*, bei *Leonurus Cardiaca* und bei *Phlomis tuberosa*. Manche von diesen, namentlich die beiden ersten, pflegen aber auch selten ein hohes Alter zu erreichen, und wenn *Phlomis tuberosa* sehr alt werden kann, so wird das gewiss durch reichliche Nebenwurzelbildung so wie durch die Beschaffenheit der perennirenden Knospen bedingt.

Im Gegensatze hierzu steht das Verhalten derjenigen Stauden, bei denen die Hauptwurzel regelmässig schon mit dem Schlusse der ersten Vegetationsperiode abstirbt. Es sind das vorzugsweise solche, die an feuchteren Standorten sich finden, wie *Lycopus europaeus*, insbesondere die Mentha- und mehrere Scutellaria-Arten und *Stachys palustris*, auch wohl *Teucrium Scordium*.

Zwischen beide Modificationen treten vermittelnd diejenigen Arten, bei denen die Hauptwurzel zwar einige Jahre dauert, aber keine auffallende Stärke erlangt und normal früher zu Grunde geht, als das ganze Exemplar, zu dem sie ursprünglich gehörte. Diesen Fall hat man bei den Betonica-Arten*), bei *Galeobdolon*, den perennirenden Lamium-Arten und bei *Prunella* und *Ajuga*. Es nähern sich diese indessen mehr oder weniger bestimmt der zweiten Modification, und das Auftreten von Nebenwurzeln erscheint bei ihnen, wie auch bei den Pflanzen, die zu der letztern gehören, als etwas durchaus Nöthiges; an die erste Modification schliessen sich *Clinopodium vulgare* und besonders *Origanum vulgare*, wo sich die Hauptwurzel oft stark ausbildet und lange dauert, näher an.

Ausser bei *Phlomis tuberosa* findet sich bei den einheimischen Arten**) keine auffallendere Form in den Wurzeln; es hängt das damit zusammen, dass bei den Labiaten in ihrer Vegetation eine längere Unterbrechung, bei der eine mässigere Entwicklung einzelner Organe Statt zu finden pflegt, nicht eintritt. — Die Fähigkeit, normal Adventivknospen zu treiben, scheint bloss den Wurzeln von *Ajuga genevensis* zuzukommen.

Was die Achse anlangt, so ergiebt sich zunächst, dass sie bei den Labiaten im Allgemeinen in einer bedeutenden Ausbildung erscheint. Fälle, wie sie z. B. unter den Veilchen sich finden, dass die Hauptachse unentwickelt bleibt und dabei aus den Blattachseln derselben

*) Aehnlich ist es bei *Primula officinalis* und *Geum urbanum*.

**) Wohl aber bei ausländischen Arten; man sehe Bentham *Labiat. gener. et spec.* p. XV.

sofort die Blüthen hervortreten, oder solche, wie sie z. B. in der Familie der Primulaceen so häufig wiederkehren, dass, ausser den Blüthenstielen, nur ein einziges Achsenglied rasch sich streckt und den Blüthenstand dem wohlthätigen, die letzten Zwecke der Blüthe fördernden Einflusse der Luft und des Lichtes entgegen trägt, während die Laubblätter, welche den jungen Blüthenstand längere Zeit schützend umgaben, am Boden bleiben und sich in ihren Achseln die der Erhaltung des Exemplars dienenden Knospen erzeugen, — solche Fälle finden wir unter den einheimischen Labiaten nicht; vielmehr gehen den Blüthenständen immer mehrere entwickelte Internodien voraus. Sollte dieser Umstand, wie überhaupt das Morphologische und Biologische Hand in Hand geht, nicht mit darauf hindeuten, dass die Labiaten in ihrer völligen Entwicklung mehr einer wärmern Jahreszeit — die Mehrzahl blüht bekanntlich im Hochsommer*) — und endlich überhaupt einem wärmern Klima zugewiesen sind? — Ein Stengel, wie er sich bei den Labiaten findet, verlangt zu seiner Ausbildung längere Zeit; solche Pflanzen haben gleichsam mehr Schritte zu machen, bevor sie den letzten zur Blüthenbildung thun, während andere, wie das Veilchen und die Primel, so wie manche andere mit Laubrosetten und laubblattlosen Stengeln versehene Frühlingspflanze nur einen oder zwei (längst vorbereitete) Schritte zu jenem Ziele nöthig haben. — Die Mehrzahl der Labiaten hat aufrecht vom Boden sich erhebende Achsen; verhältnissmässig wenige haben liegende oder aufsteigende Stengel.

Betrachtet man das Verhalten der Achsen weiter, so ergiebt sich Folgendes.

a) Verhältnissmässig nur wenige einheimische Arten haben bis zur Zeit der Blühreife unentwickelte Internodien, so einige Salbei-Arten, *Phlomis tuberosa*, *Horminum pyrenaicum* und die ausdauernden Ajuga-Arten. Bei ihnen erscheinen in dem ersten oder in den ersten Jahrgängen Laubrosetten oder, wie zuweilen bei *Phlomis tuberosa*, nur ein oder wenige bodenständige Blätter.

b) Die Mehrzahl hat gleich im ersten Jahre entwickelte Internodien.

Bei der ersten Modification (*a*) erfolgt die Erhaltung der Exemplare und ihre Erstarkung bis zur Blühreife an einer und derselben Achsenordnung; sie nehmen mit dem nächsten Jahrgange die Weiterbildung an derselben Achse da auf, wo sie in dem vorigen stehen blieben. Bei der zweiten Modification (*b*) ist der Fall nicht selten, dass auch die Primärachse der Keimpflanze zur Blüthe gelangt, indem sie schon im ersten Jahre hierzu kräftig genug wird (z. B. zuweilen bei *Lamium maculat.* und *album* und bei *Scutellaria galericulata*); oder genug Widerstandskraft gegen äussere Einflüsse besitzt um zu durchwintern, was besonders dann zu geschehen pflegt, wenn sie im ersten Jahre ein geringes vertikales Wachsthum hat (z. B. bei

*) Ausnahmen wie *Galeobdolon luteum* und *Ajuga reptans* erklären sich daraus, dass die Blüthen schon im Herbste ausgebildet werden und im Knospenzustande überwintern. Auch bei den Lamium-Arten ist es wohl so.

Calamintha Acinos) und dabei durch ihre Bekleidung gegen die Kälte geschützt erscheint (z. B. *Marrubium vulgare* und *Nepeta Cataria*, wenigstens zuweilen) oder auch auf den Boden sich hinstreckt (z. B. bei *Prunella* und insbesondere bei *Glechoma hederacea*); aber gewöhnlich erfolgt hier die Erstarkung zur Blühreife in der Weise, dass aus der Basis des ältern, in seinen obern Theilen absterbenden Stengels für den nächsten Jahrgang neue Sprosse (Erstarkungssprosse) auftreten, die Pflanzen mithin in jedem Jahre gleichsam von vorn, wenigstens in einzelnen Theilen, anfangen müssen, ohne dass indess ihnen das von den frühern Jahrgängen Geleistete oder Erworbene verloren gegangen wäre.

Die Erhaltung des Exemplars, nachdem es zum ersten Male zur Blüthe gelangt ist, kann bei beiden Modificationen (*a* und *b*) auf dieselbe Weise vor sich gehen:

α) Entweder bleiben die zur Erhaltung oder Erneuerung dienenden Sprosse in enger und inniger Verbindung mit den frühern Generationen. Es bedingt dieses die Fortbildungsfähigkeit der letzteren. Oder

β) die älteren Generationen werden mit grösserer oder geringerer Entschiedenheit aufgegeben und sterben ab, und so werden die von ihnen abstammenden jüngeren Generationen isolirt.

In dem ersten Falle *α*) finden wir aus der Abtheilung *a*) unter andern *Salvia pratensis* und *silvestris*, *Phlomis tuberosa* und *Horminum pyrenaicum*, aus der zweiten Abtheilung *b*) *Stachys recta*, *Marrubium vulgare* und *Ballota nigra*; die Pflanzen haben eine bleibende Hauptwurzel und eine sich erweiternde ausdauernde Stengelbasis. In dem zweiten Falle *β*) finden wir aus der ersten Abtheilung *a*) *Ajuga reptans**), aus der zweiten *b*) ungleich mehr Arten, unter andern die Mentha-Arten, *Stachys palustris*, *Teucrium Scordium***). Hier stirbt die Hauptwurzel bald (wenn auch nicht durchweg im ersten Jahre) ab und wird durch Nebenwurzeln ersetzt, und die untern Stengelglieder entbehren der Fähigkeit zu perenniren und sich durch wiederholte Ablagerung der Elementarorgane aus der Bildung zu verdicken: es herrscht mehr das Spitzenwachsthum in den Achsentheilen. Alles das ist um so entschiedener wahrzunehmen, wo so zu sagen das ganze Leben des Exemplars wie bei *Stachys palustris* in die neue Generation auswandert und der Zusammenhang mit den ältern gänzlich zu Grunde gehenden Theilen völlig aufgehoben wird, während man in andern Fällen, z. B. bei *Prunella vulgaris* und *grandiflora*, bei den perennirenden Lamium-Arten, bei *Teucrium Chamaedrys*, wenn man dieses nicht lieber zu den Halbsträuchern rechnen will, bei *Galeobdolon luteum*, *Stachys silvatica*, Annäherungen, wenigstens in den ersten Lebensjahren des Exem-

---

*) Die Pflanze verhält sich in dieser Beziehung ähnlich wie *Valeriana officinalis*, man vergl. meinen Aufsatz über diese Pflanze in den Abhandlungen der Hall. Naturf. Gesellsch. vom Jahre 1853.

**) Aehnlich verhalten sich unter andern *Tricntalis europaea*, *Lysimachia vulgaris* und *thyrsiflora*, *Epilobium palustre*, *Circaea lutetiana* und *alpina*.

plars, an die unter α) geschilderte Modification findet. — Die neuen Sprossen erscheinen bei den Pflanzen der zweiten Abtheilung β) vorzugsweise in der Form gestreckter Achsen (Ausläufer)*), und diese Pflanzen lieben vorzugsweise feuchte Standorte; diese begünstigen die Entwicklung der Nebenwurzeln und die Streckung der Achsen, wie auch die ganze Beschaffenheit der durchweg jungen und frischen Sprossen als eine solche erscheint, die durch die Feuchtigkeit wenig gefährdet wird**).

Die Erneuerungssprosse bleibt entweder während der Winterzeit über dem Boden, oder sie ist während derselben vom Boden mehr oder weniger bedeckt. Das letztere tritt gewöhnlich bei den ausläuferartigen Sprossen, z. B. bei den Mentha-Arten, und *Stachys palustris*, ein, aber auch bei solchen mit kurzen oder unentwickelten Internodien (Stocksprossen), z. B. bei *Stachys recta*, und besonders bei *Phlomis tuberosa* (vielleicht auch bei *Melittis Melissophyllum*). Die Stocksprossen findet man häufig den Winter hindurch über dem Boden, so bei *Marrubium* und *Ballota*, und auch die gestreckten Achsen mancher Arten bedürfen für den Winter der schützenden Bodendecke nicht, so bei *Galeobdolon luteum*, *Lamium maculatum* und *Glechoma hederacea*.

In Bezug auf diese Verhältnisse zeigen übrigens, wie ich bei der Beschreibung mancher Arten bemerkt habe, die meisten ausdauernden Labiaten eine nicht zu verkennende Unbestimmtheit oder, wenn man lieber will, eine Versatilität, die die Erhaltung der Exemplare unter mannigfachen Aussenverhältnissen begünstigt.

Hinsichtlich der Achsenordnung, welcher die (ersten) stets axillären Blüthen, die entweder — es ist der seltenere Fall, z. B. bei *Teucrium montanum* und *Origanum vulgare* — einzeln bleiben oder, zu denen meistens noch andere, höheren Achsenordnungen angehörende Blüthen sich gesellen, zugetheilt sind, ist zu bemerken, dass die grosse Mehrzahl der Labiaten zweiachsig erscheint. In dieser Beziehung macht es keinen Unterschied, ob schon die Primärachse der Keimpflanze (z. B. bei *Salvia pratensis*) die Blüthen erzeugt, oder erst ein von dieser Achse in näherer oder fernerer Generation abstammender Spross (z. B. bei *Stachys palustris*); dafür sprechen Fälle wie sie unter andern bei *Scutellaria galericulata* und *Marrubium vulgare* vorkommen, bei denen bald die Primärachse der Keimpflanze zur Blüthe gelangt, bald nicht, so wie auch, dass solche Pflanzen, bei denen constant die Primärachse

*) Solche Fälle, wo die Erhaltungssprossen dicht an der Abstammungsachse ansassen und dabei durch gänzliches Absterben der letzteren bald isolirt würden, scheinen unter den Labiaten nicht vorzukommen. Man findet dieses Verhalten unter andern bei manchen Epilobium-Arten, *Samolus Valerandi* (man sehe Morphologie der Knollen- und Zwiebelgew. p. 217), *Linosyris vulgaris* (Berl. bot. Zeit. 1850, Sp. 6), *Saxifraga granulata* (Morphol. der Knollen- u. Zwiebelgew. p. 190), *Scrofular. Ehrharti* (Berl. bot. Zeit. 1850, Sp. 168 und Flora 1853, p. 525), *Aconitum Napell.* (Zeitschr. für gesammte Naturw. 1854).

**) Während die einheimischen Mentha-Arten insgesammt Ausläufer haben, entbehren die einheimischen Salvia-Arten derselben gänzlich; bei der Gattung *Stachys* finden sich Arten mit und andere ohne Ausläufer. Für die richtige Würdigung mancher Gattungen sind solche Erscheinungen nicht gleichgültig.

der Keimpflanze Blüthen bringt, dann, wenn dieses zum ersten Male geschehen ist, in der nächsten und den folgenden Vegetationsperioden die Blüthen an einem Seitenspross der Primärachse entwickeln. Anders dagegen ist es bei *Betonica officinalis*. Hier erzeugt sich an der Primärachse, nie an einer direct von ihr ausgehenden Achse (2ter Ordnung), eine Blüthe, sondern die Primärachse bildet zunächst eine kurzgliedrige (bei *Bet. orientalis* wird sie meist langgliedrig) Achse, die, nachdem innerhalb der ersten Jahre die Hauptwurzel abgestorben ist, durch Nebenwurzeln ernährt wird und sich oft horizontal streckt, und aus dieser treten, wenn sie stark genug geworden ist, axilläre Stengel hervor, aus deren Blattwinkeln die ersten Blüthen erscheinen, so dass die Pflanze also dreiachsig ist.

Wie bei *Betonica* bleibt die Primärachse der Keimpflanze auch bei *Glechoma* fortbildungsfähig; sie verdankt dies offenbar dem Umstande, dass sie am Boden liegt und der Terminaltrieb durch wiederholtes Wurzelschlagen Nahrung genug zum Weiterwachsen erhält und durch die Blüthen- und Fruchtbildung nicht erschöpft wird, wie sich das schon aus dem Umstande ergiebt, dass die Blätter, in deren Achseln die Blüthen erscheinen, kaum eine Abweichung von den andern Blättern zeigen. Denn die Innovation einer Achsenspitze, die Blüthen gebracht, erscheint um so seltner, jemehr diese Achse und ihre Blätter (Bracteen) eine Umwandlung unter dem Einflusse der Blüthenbildung erlitten haben, wie das auch manche Sträucher beweisen. —

Die Blattbildung steht, soweit sie uns hier, wo von den Bracteen und den Blüthentheilen abgesehen wird, in Betracht kommt, in inniger Beziehung zu der Natur der Achsen, an denen sie auftritt. Die Sprossen, welche bestimmt sind, längere oder kürzere Zeit im Boden zu bleiben, findet man mit unvollkommnen, schuppenförmigen Blättern (Niederblättern) versehen*), die, welche dem Einflusse der Luft und des Lichtes zugänglich bleiben, haben auch Laubblätter, und mit dem Schwanken, das die Achsen in jenen Beziehungen zeigen, läuft das Schwanken zwischen vollkommner und unvollkommner Blattbildung parallel. — An der Primärachse der Keimpflanzen tritt nur selten und unentschieden, wie bei *Phlomis tuberosa*, ein Wechsel von vollkommnen und unvollkommnen Blättern auf; bei den Seitensprossen ist er dagegen häufig. — Auf eine Annäherung der Blätter der Ausläufer von *Lycopus europaeus* an die Blattbildung mancher Wasserpflanzen — ganz entschiedene und förmlich schwimmende Wasserpflanzen kommen bekanntlich unter den (einheimischen) Labiaten nicht vor, vielmehr sind sie bestimmt an das Land, so feucht es auch oft sein mag, gebunden — habe ich bei der speciellern Beschreibung jener Pflanzen schon aufmerksam gemacht.

---

*) Ein solcher Fall, wo eine horizontal unter dem Boden liegende Achse nach einer längern Reihe unterirdischer unvollkommner Blätter ein einziges Laubblatt über den Boden treten liesse, wie das z. B. bei den nicht blühenden Exemplaren von *Anemone nemorosa* der Fall ist, kommt bei den einheimischen Labiaten nicht vor; vielmehr erhebt sich bei ihnen der ganze Terminaltrieb der horizontal im Boden liegenden Achsen über denselben.

Die Keimung zeigt bei den Labiaten eine grosse Uebereinstimmung; während z. B. in andern nicht minder natürlichen Familien bei manchen Arten die Keimblätter unter dem Boden bleiben, bei andern über denselben sich erheben, findet man bei den Labiaten ausschliesslich das letztere; die Keimblätter sind gestielt und haben eine grüne Lamina. Die Form der letzteren zeigt kleine, wie es scheint in denselben Gattungen oder den nächst verwandten, ziemlich gleich bleibende Modificationen; es lässt sich aber keineswegs aus denselben auf die Form der nachfolgenden Blätter ein Schluss machen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Keimblatt von *Ocymum Basilicum;* der Stiel ist in dieser und den andern Figuren, welche Keimblätter darstellen, meistens nur zu einem Theile abgebildet.

Fig. 2. Keimblatt von *Elsholtzia cristata*, zweimal vergrössert.

Fig. 3. a u. b. Keimblatt von *Melissa officinalis.*

Fig. 4. Keimblatt von *Dracocephalum peltatum*, natürl. Grösse, Fig. 5 von *Lavandula vera*, Fig. 6. Laubblatt des ersten Internodiums dieser Pflanze.

Fig. 7. Keimblatt von *Sideritis montana*, etwas vergrössert.

Fig. 8. Desgl. von *Leonurus Cardiaca.* Fig. 9 von *Monarda fistulosa;* bei dieser Pflanze sind die Internodien der Keimpflanze entwickelt; in den Achseln der Keimblätter finden sich Knospen, die im nächsten Jahre auswachsen. Oft perennirt auch die Primärachse.

Fig. 10. Keimblatt von *Hyssopus offic.*

Fig. 11—13. Keimblätter verschiedener Form vom *Marrubium vulgare*, etwas vergrössert.

Fig. 14 u. 15. Dergleichen von *Ballota nigra*, zwei- bis dreimal vergrössert.

Fig. 16. Keimblatt von *Nepeta Cataria*, ungefähr dreimal vergrössert.

Fig. 17. Keimpflänzchen von *Mentha arvensis*, natürliche Grösse, Fig. 18 Keimblatt vergrössert, Fig. 19 etwas weiter ausgebildetes, von einem Ackerfelde genommenes Keimpflänzchen, gegen Ende des August, s. s Kotyledonarsprossen, Fig. 20 die Kotyledonarsprossen s. s einer solchen Keimpflanze etwas vergrössert; *c.* Ansätze der abgestorbenen Keimblätter. Fig. 21. Untere Partie einer Keimpflanze, bei der nur ein einziger Kotyledonarspross ausgewachsen ist; Fig. 22 ein abgeschnittener Kotyledonarspross vergrössert, in den Achseln seines ersten Blattpaares sind neue Knospen sichtbar. Fig. 23. Untere Partie einer Keimpflanze im Herbste. Hypo- und epikotylische Achse und der eine Kotyledonarspross sind abgeschnitten, *n* Beiknospe. Etwas vergrössert.

Fig. 24—36. *Lycopus europaeus.* Fig. 24. Eine kräftige Keimpflanze Anfangs Juli, natürliche Grösse. Die Kotyledonarsprossen sind noch nicht ausgewachsen; 25 u. 26 etwas vergrösserte Keimblätter. Fig. 27 die jungen Kotyledonarsprossen etwas vergrössert, die Keimblätter sind zerstört; Fig. 28 ein solcher Spross von oben gesehen. Fig. 29. Unterer Theil einer kräftigen Keimpflanze, Anfangs September; die 2 grössern Ausläufer gehörten den Keimblättern, die beiden andern dem nächsten Blattpaare an. Fig. 30 u. 31 etwas vergrösserte Querschnitte durch den Ausläufer einer ausgewachsenen Pflanze, an denen man die verschiedene Zahl und Anordnung der Gefässbündel bemerkt.

Fig. 32. Endtheil eines in Wasser gewachsenen Ausläufers, Anfangs Juli. Fig. 33 u. 34 Blattform eines Ausläufers, Fig. 35 schematisirte Darstellung der oberhalb eines Blattknotens hervortretenden Nebenwurzeln eines Ausläufers: *a* Blattansätze, *b* Stelle wo die Knospe stand; die einzelnen Ringe deuten die Stelle der Nebenwurzeln, die grössern Ringe — die zuerst, die kleinern — die später hervortretenden, an. Fig. 36. Spitze eines Ausläufers mit weniger als in Fig. 32 tief getheilten Blättern.

Fig. 37, junge Keimpflanze von *Salvia pratensis*, bei der noch kein Laubblatt hervorgetreten war, Fig. 38 Keimblatt, Fig. 39 etwas ältere Keimpflanze; Fig. 40 mehrjährige Pflanze von einem trocknen Standorte.

Fig. 41. Keimpflanze von *Thymus Serpyllum* im ersten Sommer; Fig. 42 im zweiten Sommer. *c* Stelle wo die Keimblätter standen, *b* u. *c* Knospen, *d* ausgewachsener Zweig, *a* abgestorbene Achsenspitze. Die Pflanze war an einer trocknen Stelle im Freien erwachsen. Fig. 43 vergrössertes Keimblatt.

Fig. 44. *Calamintha Clinopodium*, Anfangs September; *A* epikotylische Achse, oben abgeschnitten, *a* Kotyledonarspross mit unvollkommner, *b* mit vollkommner Blattbildung, *c* Beiknospe, nach unten wachsend, *d* kleine Laubsprossen, *B* Hauptwurzel. Es war ein kräftiges Exemplar.

Fig. 45. *Glechoma hederacea*; *B* Hauptwurzel, *n* Nebenwurzeln, *c* Kotyledonarsprossen. Fig. 46 vergrössertes Keimblatt, Fig. 47 vergrösserte Blattknoten, *n* Nebenwurzel; die beiden Blätter sind abgeschnitten.

Fig. 48. Keimblatt von *Horminum pyrenaicum*, etwas vergrössert.

Fig. 49. Keimpflanze von *Galeobdolon luteum*, Fig. 50—52 verschiedene Formen von Keimblättern; Fig. 53 zweijährige Pflanze. *B* Haupt-, *n* Nebenwurzeln, *A* epikotylische Achse mit den vom vorigen Jahre stehen gebliebenen Laubblättern, *a* ausgewachsener Kotyledonarspross; Fig. 54 ein Theil der vorigen Fig. vergrössert, *c* Rest der Keimblätter, *a* unterer Theil des ausgewachsenen Kotyledonarprosses mit zwei linealen Schuppenblättern *d*; *b* noch nicht ausgewachsener Kotyledonarspross, *n* Nebenwurzeln, oberhalb der Kotyledonen hervorgewachsen.

Fig. 55 u. 56. Keimblätter von *Galeopsis Tetrahit*, Fig. 57 Durchschnitt durch den obern, Fig. 58 durch den untern Theil der hypokotylischen Achse, etwas vergrössert.

Fig. 59—86. *Betonica officinalis*. Fig. 59 Keimpflanze natürlicher Grösse mit einem Laubblatte. Fig. 60 Theil einer Keimpflanze: *b* Basis des 2. Laubblattes, welches das dritte, *c* mit den Stielrändern umfasste, *k* Knöspchen aus der Achsel des ersten Laubblattes. Etwas vergrössert. Fig. 61 *a* Basis des ersten Laubblattes, *b* zweites, etwas vergrössertes. Der Scheidenrand des Laubblattes *a* war hier sehr niedrig.

Fig. 62 Keimpflanze, etwas vergrössert. Das Internodium *i* zwischen den Keimblättern und dem ersten Laubblatte *a* war gestreckt. Fig. 63 Keimpflanze natürlicher Grösse, *a* erstes, *b* zweites Laubblatt. Fig. 64 dreijährige Pflanze (aus der freien Natur); *B* Haupt-, *n* Nebenwurzeln. Fig. 65 Partie einer Grundachse, deren Internodien etwas gestreckt waren, die (abgeschnittenen) Laubblätter alterniren; Fig. 66 die Blätter einer solchen Achse von der Rück- *a* und *c* und Scheidenseite *b* betrachtet; *n* Nebenwurzeln. Fig. 67 eine schwache Blüthenpflanze, mit noch alternirenden Laubblättern *B* an der Grundachse *A*, *C* Blüthenstengel, dessen zum Theil aufgelöstes Mutterblatt entfernt ist; *n* Nebenwurzeln. Fig. 68 schematisirter Grundriss zur vorhergehenden Fig.; *M* Mutterblatt des Blüthenstengels *C*, *B* Laubblätter. Fig. 69 Knospenlage von drei alternirenden Laubblättern, Fig. 70 von 3 Paaren opponirter Laubblätter, vergrössert. Fig. 71 zwei junge Blüthenstengel *C*, deren opponirte Mutterblätter *M* (zum Theil abgeschnitten) zurückgebogen sind. *B* junge Blätter der Grundachse. Anfangs October. Fig. 72 ein junger Blüthenstengel von vorn (seinem Mutterblatte zu) gesehen, *a* erstes Internodium. Fig. 73 vergrösserter senkrechter Durchschnitt durch eine Achse mit alternirenden Laubblättern, deren Mediane getroffen ist: *a*—*n* Blattreihe, die ältern waren abgestorben, *i*—*m* sind abgeschnitten, *n* ist noch klein. In jeder Blattachsel ist eine Knospe sichtbar; *x* ist der Scheidenrand der Laubblätter, der auf der entgegengesetzten Seite von der Mediane derselben erscheint; *g* das eine Gefässbündel, das zum Blattstiel gehört.

Fig. 74 ein eben solcher Durchschnitt, der durch eine Achsenspitze mit opponirten Blättern: *a*—*e*

die Blattpaare, deren Mediane durch den Schnitt getroffen ist; ein jedes Blatt hat eine Knospe in seiner Achsel. *x* bedeutet die Scheidenränder der Blattpaare, deren Mediane nicht getroffen ist; *f. f* hohe Scheide des oberhalb *e* stehenden Blattpaares, *g* Mediane des oberhalb *f* stehenden Laubblattpaares. Fig. 75. Senkrechter Abschnitt von der Rinde eines Achsentheiles mit dicht über einander stehenden Laubblättern, nahe am Holzringe: die 2 ovalen Ringe bezeichnen die Stelle, wo je ein Blatt hervorging, die halbmondförmigen Zeichnungen innerhalb der Ringe sind die innerhalb der Achse noch getrennten Gefässbündel, welche in den Blattstiel eintreten. Vergrössert.

Fig. 76. Gefässbündelverbindung in einem Knoten des Blüthenstengels von derjenigen Seite, wo sich die Scheidenränder eines Blattpaares mit einander verbinden: *a* Gefässbündel in der Ecke des Stengels, *b* und *c* in der Mittelfläche. Fig. 77. Gefässbündelverbindung eines solchen Knotens von derjenigen Seite des Blüthenstengels, wo ein Blatt stand; *d* Basis des Blattstiels, wo die Gefässbündel, die zu ihm gehören, sich schon aneinander gelegt haben. Beide Figuren sind schematisch.

Fig. 78. Querdurchschnitt durch den ältern, verholzten Theil einer Grundachse von *Beton. off.* mit alternirenden Blättern; *a* Gefässbündel des Blattes, *n* einer Nebenwurzel. Der schattirte Ring im Innern ist das Holz.

Fig. 79. Desgl., die Grundachse hatte aber opponirte Blätter; *aa* deren Gefässbündel, Fig. 80 desgl. Die Achse hatte alternirende Blätter; der Schnitt hat nur die Gefässbündel eines Blattes, nicht aber zugleich wie in Fig. 78 einer Nebenwurzel getroffen.

Fig. 80a ein Blatt *a* und 2 Nebenwurzeln *n* sind durch den Schnitt getroffen.

Fig. 81 Stück eines Blüthenstengels mit alternirenden Blättern, *a* Stiel eines solchen Blattes, von der Seite, Fig. 82 dieselbe Partie von der blattlosen Seite der Achse. Fig. 82a Querschnitt durch einen solchen Stengel mit 2 Gefässbündeln, etwas vergrössert.

Fig. 83 Knoten eines Blüthenstengels mit 2 Blättern an einer Seite, Fig. 84 diese Blätter von der Rückseite; Fig. 85 vergrösserter Durchschnitt durch diesen Stengel; je ein grösseres und ein kleineres Gefässbündel gehörte zu einer Seite, wo ein Blatt stand.

Fig. 86. Schematische Stellung von 3 Blattpaaren: das untere Blatt eines jeden Paares umfasst das andere desselben Paares mit seiner Basis. Man vergl. den Text.

Fig. 87 eine zweijährige Pflanze von *Teucrium Chamaedrys*, Fig. 88 Keimblatt. Fig. 89 unterirdische Theile einer blühenden Pflanze mit ausläuferartigen Achsen; *A* ältere verholzte Achse, *a* Blüthenstengel.

Fig. 90. Unterer Theil einer sehr kräftigen Keimpflanze von *Stachys palustris*, Ende Juli; die Kotyledonen, aus deren Achseln die untern Ausläufer entstanden, waren schon zerstört, wie auch das erste Laubblattpaar; auch das zweite Laubblattpaar zeigt einen kleinen Ausläufer. Fig. 91 Endtheil eines Ausläufers im Herbste. Fig. 92 Längsdurchschnitt durch einige Glieder eines Ausläufers, der an einer nassen Stelle gewachsen und in seinem Innern fächerig war. Fig. 93 Knöspchen in der Achsel eines (hinweggenommenen) Schuppenblattes eines Ausläufers. Fig. 94 Querschnitt durch einen Ausläufer.

Fig. 95. Keimpflanze von *Stachys germanica*, Ende Juli; die Kotyledonen sind noch erhalten.

Fig. 96. Junge Keimpflanze von *Stachys recta*; sie hat erst ein einziges Laubblattpaar. Fig. 97 Keimblatt. Fig. 98 ausgewachsene Keimpflanze gegen Ende des Septembers im Freien gefunden; *c* Kotyledonarknospen. Die Kotyledonen und die untern Laubblätter sind zerstört. Fig. 99 älteres nicht grade starkes Exemplar: *a* und *b* abgestorbene Stengel, *c* diesjähriger Blüthenstengel, *d* und *e* Knospen.

Fig. 100. Keimpflanze von *St. silvatica*, Anfangs Juni, *h* Bodenhöhe; Fig. 101 Keimblatt. Fig. 102 zweijährige Pflanze: *a* Rest des vorjährigen Stengels, *b* ausgewachsener Kotyledonarspross, dessen erstes Blattpaar klein ist, *c* noch nicht ausgewachsener; *d* Nebenwurzel.

Fig. 103. Keimpflanze von *Phlomis tuberosa*, Ende Mai; der Kreis neben der Fig. ist ein Querschnitt durch die hypokotylische und hypogäische Achse. Fig. 104 Scheidenförmige Basis des ersten Laubblattes, die das zweite, noch kleine Laubblatt einschliesst.

Fig. 105. Keimpflanze mit verwachsenen Keimblättern; Fig. 106 *a* Laubblatt einer Keimpflanze mit zwei Spreiten, *b* Endtheil des gemeinsamen Stiels. Fig. 107. Starke Keimpflanze Ende Juli; die Kotyledonen zerstört; *a* — *e* Reihenfolge der alternirenden Laubblätter. Fig. 108 Keimpflanze im November, wo die Laubblätter abgestorben sind. Fig. 109 Knospengruppe von einem ältern Exemplare, im Herbste. Fig. 110 eine mittelgrosse Knolle, Fig. 111 Querschnitt durch eine solche; die Punkte bezeichnen die Gefässbündel, zwischen denen sich die beiden Markstrahlen finden; Fig. 112 senkrechter Durchschnitt durch eine Knolle. Fig. 113 Keimpflanze von *Scutellaria galericulata*, deren Keimblätter noch erhalten waren; Fig. 114 etwas vergrössertes Keimblatt; Fig. 115 Stück eines Ausläufers einer ältern Pflanze, Fig. 116 Durchschnitt; Fig. 117 Blattknoten eines Ausläufers mit einer Nebenwurzel, etwas vergrössert. Fig. 118 Endspitze eines Ausläufers.

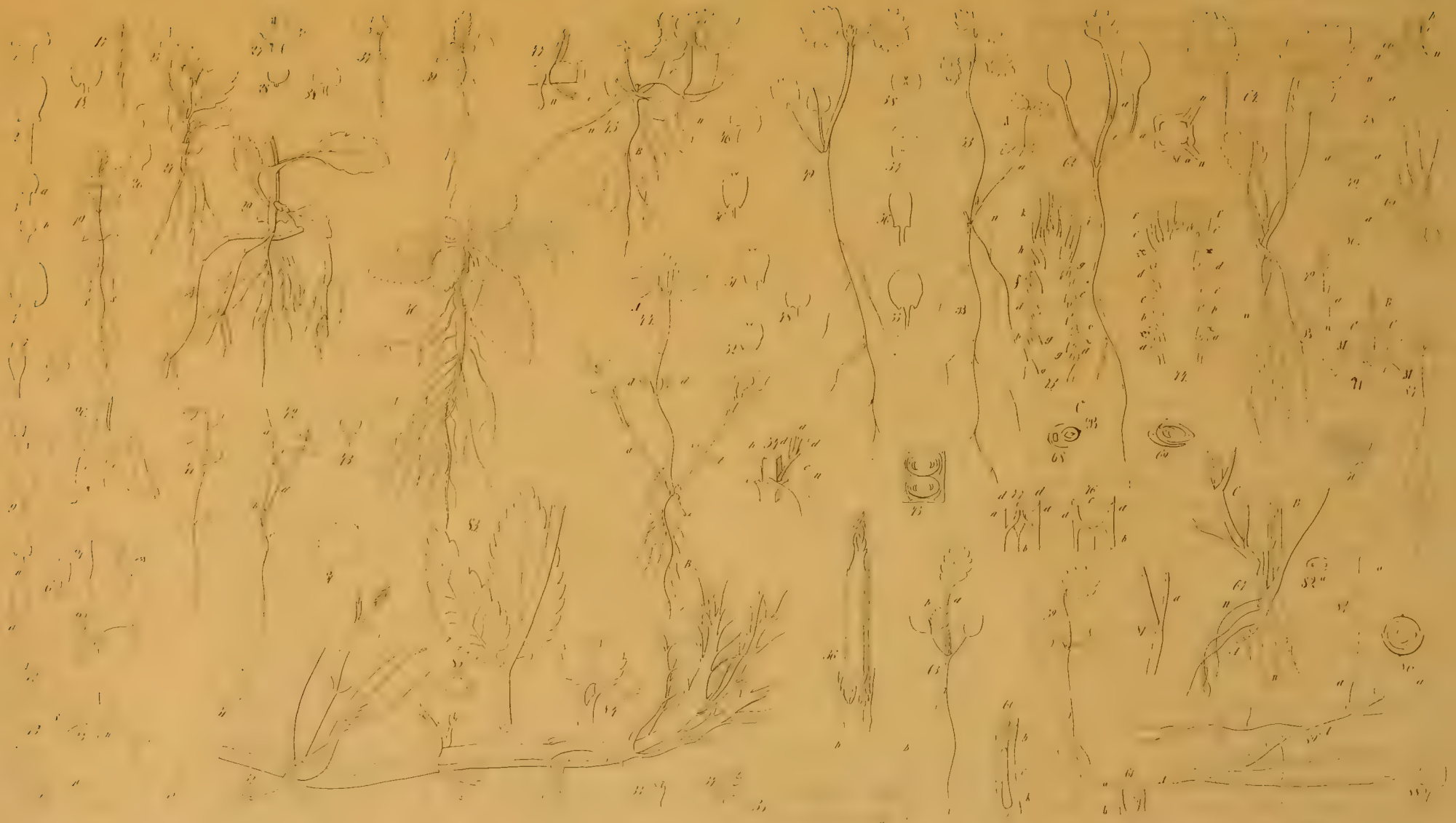
Fig. 119 Keimpflanze von *Prunella vulgaris*. Die Internodien zwischen den Laubblättern anderer Keimpflanzen sind oft deutlicher, die Kotyledonen sind oft noch einmal so lang gestielt; auch treten oft schon sehr früh sowohl aus den Achseln der Keimblätter als der untern Laubblätter Seitenzweige hervor, und aus den Achsen bilden sich Nebenwurzeln. Fig. 120 vergrössertes Keimblatt. Fig. 121 Keimpflanze von *Prunella grandiflora*, Ende September im Freien gefunden; die Achse etwas niedergestreckt, ihre Internodien deutlich entwickelt, *n* Nebenwurzel. Fig. 122 älteres Exemplar von *Pr. grandiflora* (Ende September), dessen Hauptwurzel längst zerstört war. *A* Rest des ältesten, *B* des folgenden Stengels, *C* Basis des diesjährigen Blüthenstengels, *D* stärkste Knospe, welche im nächsten Jahre wieder zum Blüthenstengel geworden wäre, es waren also von diesem Sympodium 4 Jahrgänge oder Generationen vertreten; die Verzweigung des Sympodiums erscheint übrigens in manchen Fällen mehr wickel-, in andern mehr schraubenartig; *k* kleinere Knospen, die noch frisch waren. Durch frühere Entwicklung solcher Knospen werden andere Exemplare buschig. Fig. 123 — 25 verschiedene Formen unterirdischer Knospen von *Pr. grandiflora*.

Fig. 126 Keimblatt von *Ajuga Chamaepitys*; Fig. 127 ein Blatt des nächstfolgenden (2ten) Internodiums, Fig. 128 ein Blatt des 3ten Internodiums, Fig. 129 u. 130 Blätter des 4ten Internodiums von zwei verschiedenen Pflanzen, Fig. 131 Blatt des 5ten Internodiums. Man bemerkt leicht, dass die eine Hälfte eines jeden Blattes etwas vollkommner als die andere ist; es hängt das mit den Blattstellungsgesetzen zusammen.

Fig. 132 Keimpflanze von *Teucrium montanum* im Frühling. Fig. 133 etwas vergrössertes Keimblatt.

Fig. 134 Keimpflanze von *Ajuga reptans*, Fig. 135 vergrössertes Keimblatt. Fig. 136 zufällig abgerissene Nebenwurzel mit einem Adventivspross.

Fig. 137 kräftige, Mitte Juni auf einem fruchtbaren Acker gefundene Keimpflanze von *Ajuga genevensis*, Fig. 138 vergrössertes Keimblatt; Fig. 139 horizontale Nebenwurzel eines Exemplars von *A. gen.*, auf der vollkommnere Sprossen *A* und *B*, und noch viele kleine Adventivknospen stehen.



Vierteljahrsbericht

über die Sitzungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle.

Zweites Vierteljahr 1855.

Vorsitzender Director Herr Prof. **v. Schlechtendal.**

Sitzung vom 28sten April.

Für die Bibliothek der Gesellschaft sind eingegangen:

Mart. Barry Bestätigung einiger neuen mikroskop. Beobachtungen. Aus d. Engl. übers. von Keber. 1855.

Linnaea Bd. 26, Heft 1. 1854.

Jahresbericht des physikalischen Vereins zu Frankfurt a./M. für $18\frac{53}{54}$.

Verhandlungen der physikal. medicinischen Gesellsch. zu Würzburg Bd. 5.

Herr Prof. Max Schultze

erläuterte an kürzlich für die hiesige anatomische Sammlung erworbenen Wachspräparaten von Dr. Ziegler in Freiburg i./B. die Entwickelungsgeschichte des Frosches, und knüpft an diese Demonstration Bemerkungen über die neuesten Beobachtungen, den Befruchtungsprocess bei Thieren und Pflanzen betreffend. Ausführlicher geht derselbe auf die interessanten Untersuchungen des Dr. Pringsheim über *Vaucheria sessilis* (Monatsber. der Berliner Academie März 1855, pag. 133) ein, welche die Bedeutung der Samenfäden ähnlichen Organe der Algen als befruchtende männliche Theile ausser Zweifel stellen.

Herr Prof. Burmeister

legte die Schrift von F. A. Quenstedt: Ueber *Pterodactylus suevicus* etc. Tüb. 1855. 4. vor und knüpfte daran zuvörderst einige Bemerkungen, ihre geschichtliche Einleitung betreffend, worin seiner auf eine Weise gedacht werde, welche für die historische Treue des Verfassers eben nicht das beste Zeugniss ablege.*) Er hob dann die Bedeutsamkeit des Fundes eines *Pterodactylus* in Schwaben, als sichern Leitgeschöpfes der daselbst bisher vermissten lithographischen Schiefer hervor und

---

*) Herr Quenstedt lasst mich S. 29 „wagen zu behaupten", ... vom Boller Gavial „im Hallischen Museum mehr „zu besitzen, als irgend eine andere Sammlung". Davon steht aber in meiner Abhandlung kein Wort; ich sage vielmehr (S. 3 meiner Schrift), dass wir bei der Untersuchung „eine Anzahl von Exemplaren des Boller Gavials vor uns hatten, die einander „so schön ergänzen, wie vielleicht keine andere Sammlung sie aufzuweisen im Stande ist." Br.

besprach endlich die zoologische Seite der Abhandlung nach Massgabe der ausführlicher zum Protokoll gelieferten, hier abgedruckten, schriftlichen Bemerkungen.

Kritische Beleuchtung einiger neueren Pterodactylus-Arten.

Kein vorweltliches Geschöpf hat den Zoologen grössere Ueberraschungen bereitet, als die merkwürdige fliegende Eidechse, welche von Cuvier *Pterodactylus*, von Soemmering *Ornithocephalus* genannt und zu den Säugethieren gerechnet, von Blumenbach für einen Vogel gehalten und von Collini zuerst (Act. Acad. Theodoro-Palatinae. Vol. V. 1784) als Fisch beschrieben worden war. Dass Cuvier's Deutung, gegen welche Soemmering ausführlich sich aussprach (Denkschr. d. Kön. Acad. z. Münch. Tom. IV. 1810), die richtige sei, hat man seitdem einstimmig anerkannt; nur Wagler machte später den unglücklichen Versuch, das Geschöpf mit den Enaliosauriern zu einer besondern Thierklasse der *Gryphi* zu erheben (Nat. Syst. d. Amph. S. 59. 1830.). — Gegenwärtig handelt es sich nicht mehr um die systematische Stellung der *Pterodactyli*, sondern weit mehr um die Zahl der verschiedenen Arten und ihre generischen Unterschiede unter einander.

Den wichtigsten Beitrag zur Lösung der Frage hat offenbar Goldfuss durch seine ausführliche Schilderung des *Pter. crassirostris* geliefert (Nov. act. ph. med. soc. Caes. Leop. Carol. N. C. XV. 1. S. 63. 1831). Vor ihm kannte man nur 2 Arten, den *Pt. longirostris* und *Pt. brevirostris*, nebst Bruchstücken einer englischen Art, welche Buckland als *Pt. macronyx* aufgestellt hat. Goldfuss fügte dazu die vierte und eine mehr abweichende fünfte, welche er selbst als *Ornithocephalus Münsteri* generisch von den übrigen zu sondern vorschlug. — Seitdem haben Graf Muenster den *Pt. medius* (Nov. act. etc. l. l. S. 51.) und Hr. v. Meyer neben mehreren andern Arten den *Pt.* (*Ramphorhynchus*) *longicandus* uns kennen gelehrt (Bes. Abh. Frankf. a. M. 1847. 4.), eine Form, die nicht bloss durch den auffallend langen Schwanz, sondern auch durch die zahnlose, schnabelförmige Spitze der Kiefer von den übrigen Arten sehr abweicht. Mit ihr sollen auch der *Pt. macronyx.* und *Pt. Muensteri* darin übereinkommen.

Neuerdings hat besonders A. Wagner, auf die Schätze der nach München gekommenen Graf Muenster'schen Sammlung gestützt, die Kenntniss der *Pterodactyli* erweitert. Er beschreibt (Denkschr. d. K. Bayer. Acad. etc. VI. S. 139. 1852.) einen neuen *Pt. ramphastinus* und unterscheidet im Ganzen 10 Arten, in einem späteren Nachtrage (Ebend. S. 683 folg.) mehrere derselben weiter wissenschaftlich begründend.

Hieran schliesst sich die Abhandlung von Quenstedt; sie schildert eine neue Species als *Pterod. suevicus* und zeigt durch die beigegebene lebensgrosse Abbildung die ganze, wenn auch zertrümmerte Gestalt des Geschöpfes sehr deutlich. Nur der Schwanz ist nicht gut erhalten, dagegen sind alle andern Knochen beinahe vollständig vorhanden. Weniger glücklich hat sich die langschwänzige Art conservirt, welche eben jetzt Herr Dr. Fraas als *Ramphorhynchus suevicus* ebenfalls aus Würtemberg bekannt macht (Würtemb. naturw. Jahreshefte. XI. 102. Taf. 2. 1855.); es fehlt ihr nicht bloss der ganze Kopf, sondern auch das Meiste von den Gliedmassen. —

Die Configuration des Schädels ist noch immer am besten aus dem Goldfuss'schen Exemplar von *Pt. crassirostris*, der überhaupt den gedrungensten und solidesten Bau gehabt zu haben scheint, zu entnehmen. Herr Quenstedt hat zwar einige Deutungen versucht, aber keine vollständige Analyse des Schädelgerüstes gegeben. So weit sich seine Abbildung verstehen lässt, war die ganze Anordnung wie beim *Pt. crassirostris*. Der Knochen 2 möchte indessen richtiger das Nasenbein, als das Thränenbein,

vorstellen; letzteres sitzt mehr zurück, unmittelbar vor dem Orbitalwinkel, wo sich der tiefe Einschnitt, der eben vom abgelösten Thränenbein herrührt, bemerklich macht. Der Knochen 19 ist zwar ein Theil des Jochbeines, seine Richtung aber scheint durch das vortretende hintere Paukenbein 26 sehr vorgeschoben zu sein, 23 halte ich für das Zitzenschläfenbein, das vorwärts an das grosse Hinterstirnbein stösst, mit dem das Jochbein innig verbunden war; 25 für Flügelbeine zu deuten, ist mir zu gewagt, weniger fraglich 18 als Pflugscharbein; dagegen möchte sich 22 mit grösserem Rechte als Keilbeinkörper, denn als Gaumenbein ansehen lassen; 6 dafür zu nehmen, sehe ich keine Veranlassung. Indessen ist es sehr viel schwieriger, sich aus Zeichnungen, mögen sie auch noch so gut sein, eine richtige Anschauung von den Theilen zu machen, als wenn man die Gegenstände selbst in der Wirklichkeit vor sich hat; darum will ich hier keine definitive Deutung aussprechen, sondern nur Andeutungen geben.

Der Hals besteht beim *Pt. longirostris*, *Pt. medius* und *Pt. crassirostris* aus sieben (7), der Rumpf aus siebenzehn (17), das Kreuzbein aus zwei (2)*) und der Schwanz, den man vollständig nur bei der ersteren Art kennt, aus 12—14 Wirbeln. Von keiner andern Art lassen sich die Abschnitte der Wirbelsäule so sicher feststellen; nur die Zahl der Schwanzwirbel ist bei den langschwänzigen entschieden grösser gewesen, sie scheint zwischen 30 und 40 Wirbel zu fallen. Quenstedt hat bis zum Schwanz 26 Wirbel gezählt, d. h. also genau so viele wie bei jenen beiden Arten. Ich möchte aber behaupten, dass ihm der wirklich erste, stets sehr viel kleinere Halswirbel entgangen sei und der von ihm als erster angesehene, der zweite ist. Die folgenden vier (der 3te—6te incl.) Halswirbel sind die längsten, der siebente ist schon wieder kürzer. Von den vordern Rückenwirbeln sind nur vier (7—10) erhalten, dann fehlen mehrere; nach Quenstedt sechs. Das hintere Ende des Rumpfes ist vorhanden, aber die Grenze zwischen Kreuzbein, Lendenwirbel und Schwanzwirbel bleibt ungewiss, weil die Wirbel in dieser Gegend verschoben sind und das Becken zertrümmert. Quenstedt hält Nr. 25 für den ersten Schwanzwirbel, also Nr. 23 und 24 für Kreuzbeine, wozu allerdings die innigere Verbindung beider und die breiteren Querfortsätze genügende Veranlassung sind.

Schulter- und Beckengürtel sind zwar ganz zertrümmert, aber so weit wie kenntlich denselben Theilen von *Pt. crassirostris* völlig ähnlich. Quenstedt hat sie zur Genüge entwickelt, aber nicht ganz scharf gedeutet. Die Platten *u. u.* gehören zum Darmbein und dienten den schiefen Bauchmuskeln zum Ansatz; *s.* ist die Partie des Darmbeins, die neben der Wirbelsäule hinaufsteigt; *x. x.* Sitzbeine, aber zum Theil zertrümmert. Sehr schön zeigt sich das von aussen und unten frei liegende grosse, plattenförmige Brustbein (*C*) mit dem Kamm oder Manubrium. Schulterblatt und Schlüsselbein sind ganz davon getrennt; Quenstedt hält *b* für den letzten, *a* für den ersten Knochen.

Die eigentlichen Gliedmassen, in der Regel der kenntlichste von den Körpertheilen, sind doch von Quenstedt nicht ganz glücklich beurtheilt worden. Der Oberarmknochen (*c.*) liess sich freilich nicht verkennen und ebenso wenig die beiden Knochen des Vorderarmes (*d. e.*). Der „markirte Eindruck" am untern Ende des *humerus* rührt vom *olecranon* her und ist eine ganz natürliche Beschaffenheit; dagegen fallen die dünnen Knochen neben den Vorderarmbeinen (*f.* und *g.*) sehr auf. Verknöcherte Sehnen, wofür Quenstedt sie halten möchte, können sie nicht wohl sein, weil sie eine kopfartige Anschwellung an dem einen Ende besitzen, was bei Sehnenknochen nicht vorkommt; eher möchte A. Wagner's Vermu-

*) Hr. v. Meyer will bei *Pt. dubius* und bei *Pt. Gemmingii* sechs Kreuzbeinwirbel annehmen; scheint mir aber darin einen Missgriff zu thun. Alle Amphibien haben zwei Kreuzbeinwirbel; nie mehr.

thung, dass es Spanner der Flughaut waren (Münch. Denkschr. VI. 162.), zulässig erscheinen. Dann sassen sie wohl mit den dicken Köpfen am Handwurzelrande und legten sich wahrscheinlich bei der Faltung des Flügels gegen den Vorderarm zurück. So zeigt es ihre Lage mit dem Kopf nach unten schon an. — Handwurzelknochen hat Quenstedt nur 3 aufgefunden, was wohl nicht die volle Zahl gewesen; man sieht auch am linken Flügel vier und darf ohne Zweifel so viele, wenn nicht noch mehr, als vorhanden annehmen. Der Knochen *k.*, welchen Quenstedt nicht zu deuten wagt, ist ein Fingerglied, und wahrscheinlich das des Daumens, der das stärkste zu haben pflegt. Die Mittelhand besteht aus vier Knochen, wenigstens lassen sich mehr nicht nachweisen; drei sehr dünne grätenförmige trugen den Zeige- bis Ringfinger, der vierte starke Knochen den langen viergliedrigen Flugfinger, dessen sämmtliche Knochen an beiden Flugenden gut erhalten sind. Dagegen fehlen die Fingerglieder der anderen Zehen grösstentheils und das scheint Quenstedt bestimmt zu haben, ihren dünnen grätenförmigen Mittelhandknochen (*m*, 1. 2. 3.) eine besondere Function als Stützknochen der Flügel zuzusprechen. Ich glaube, dass er sich darin irrt; die Hand war bis zum Beginn der Zehen geschlossen und keiner Spannung oder Faltung fähig, das beweist einestheils die auffallende Zartheit der Mittelhandknochen, dann ihre innig verbundene Lage bei *Pt. longirostris.* Auch das dickere knopfförmige Ende der Knochen am Finger, während das entgegengesetzte am Handgrunde sehr klein ist, zeugt für ihre geschlossene Verbindung. Quenstedt hat sich selber den triftigsten Einwurf durch die Bemerkung gemacht, dass das Hauptgelenk des Flügels nicht an der Handwurzel, sondern an der Zehenwurzel des grossen Flugfingers sich befand, mithin bis zu dieser Stelle die Hand verbunden bleiben musste. Anders ist es bei den Fledermäusen; deren Hauptflügelgelenk liegt an der Handwurzel und darum spannen schon die Mittelhandknochen den Flügel. Ebenso bestimmt lässt sich aus den grossen Krallengliedern der vier innern Finger bei *Pt. crassirostris* erweisen, dass alle vier Finger ausserhalb der Flughaut blieben, wie allein der Daumen bei den Fledermäusen und der ganze Flügel bloss vom fünften Finger gebildet wurde. — Da auf beiden Seiten das letzte Glied des Flugfingers den anderen Gliedern entgegengesetzt liegt, so glaube ich daraus folgern zu dürfen, dass dieses Glied zurückgeklappt wurde, wenn der Flügel sich einschlug, während das erste Glied des Flugfingers sich ebenfalls zurückklappte, dagegen das zweite und dritte sich gegen einander legten. Das Thier ging dann auf den freien Vorderzehen und trug den Flügel am Leibe, wie eine Fledermaus, aber nicht in aufrechter Stellung wie ein Vogel, sondern vierfüssig. Für den aufrechten Gang, welchen Quenstedt annimmt, ist der Hinterfuss viel zu klein und der vordere Fuss zu stark ausgebildet; ich glaube vielmehr, dass der *Pterodactylus* besser vierbeinig gehen konnte, als eine Fledermaus, weil er so viel besser ausgebildete Vorderfüsse besass. Letztere wären für den zweibeinigen Gang eines Vogels völlig nutzlos gewesen.

Das Bein ist durch die Länge des Unterschenkels (*g*) und die innige Verwachsung von *tibia* und *fibula* merkwürdig. Sie scheint nicht ganz gefehlt zu haben, denn Goldfuss, Graf Muenster und Wagner haben (Münch. Denkschr. VI. Taf. V. 12.) eine kleine obere Hälfte derselben nachgewiesen. Bei den Fledermäusen ist gewöhnlich nur die untere Hälfte der *tibia* vorhanden. Aus der blossen Länge des Unterschenkels den aufrechten Gang zu folgern, ist ein Wagstück, das ich nicht vertreten möchte; ich sehe in seiner Länge nur ein Mittel für die grössere Ausdehnung der Flughaut und ein Bestreben, das Bein mit dem durch die lange Flachhand so lang gewordenen Arm in die nöthige Harmonie beim Gange auf Vieren zu bringen. — Die Zehen sind am *Pt. suevicus* zertrümmert und nur die fünf Mittelfussknochen uns erhalten. Die Art scheint darnach einen ebenso kleinen Fuss wie *Pt.*

longirostris besessen zu haben, und ein so kleiner Fuss mir ausser Stande zu sein, das unproportionirte Geschöpf mit dem grossen Kopf, dem langen Halse und den noch längeren schwererern Flügeln in aufrechter Stellung zu tragen.

Was schliesslich die Art betrifft, so ist ihre Selbständigkeit schon an der Form des Kopfes sichtbar; wir haben in *Pt. suevicus* eine Species vor uns, die noch mehr als *Pt. medius*, zwischen *Pt. longirostris* und *Pt. crassirostris* im Kopf die Mitte hält, im Flügelschnitt aber dem ersteren entschieden näher steht, als dem letztern. Dagegen ist Wagner's *Pt. ramphastinus* in der Kopfform weit mehr mit *Pt. longirostris* verwandt, als mit *Pt. suevicus*. Der Hals jenes stimmt in der Länge der Wirbel am meisten mit den Verhältnissen des *Pt. suevicus*, der Flügel- und Beintypus wieder mehr mit *Pt. longirostris*. *Pt. suevicus* scheint von allen den relativ längsten Flügel gehabt zu haben, wie folgende Massangaben beweisen:

	Länge des Kopfes	des Vorderarmes	der Hand ohne die Zehen	des ersten Flugfingergliedes
Pterodactylus longirostris . .	48 ‴	22 ‴	18 ‴	22 ‴
Pt. rhamphastinus	90 ‴	42 ‴	32 ‴	42 ‴
Pt. suevicus	72 ‴	41 ‴	50 ‴	64 ‴
Pt. crassirostris	55 ‴	43 ‴	14 ‴	28 ‴

Vom *Pt. medius* kennt man den Flügelschnitt noch nicht und von dem grossen *Pt. grandis* nur dessen Vorderarm, von dem nicht viel mehr als dieser Knochen mit Sicherheit vollständig vorliegt; man sieht aber, dass seine Hand sehr dünne lange Mittelhandknochen für die drei mittleren Finger besass, das Thier also wohl sehr langflüglig gebaut war. Es muss ein förmlicher Riese unter den Pterodactylen gewesen sein.

Herr Prof. von Schlechtendal

machte folgende Mittheilung: Die von Prof. Curt Sprengel im J. 1807 herausgegebene kleine Schrift:

Index plantarum quae in horto botanico Halensi anno 1807 *viguerunt.* Literis Jo. Jac. Gebauer. 16. 64 S.

welche der Verf. dem damaligen französischen Intendanten der Stadt und des Kreises Halle Louis Antoine Clarac, Ritter der Ehrenlegion, dedicirt hatte, scheint nur wenig verbreitet und daher selten zu sein. Es ist diese kleine Druckschrift aber noch deshalb merkwürdig, weil sie die Diagnosen von 22 neuen Arten, die im Garten cultivirt wurden, enthält, von denen der Autor später nur noch 4 in seiner Ausgabe von Linné's Systema vegetabilium aufführte, die übrigen 18 aber gar nicht erwähnte, ohne dass bekannt geworden wäre, was zu dieser spätern Fortlassung die Veranlassung gewesen sei. Aber auch spätere allgemeine systematische Werke haben diese Arten nicht aufgenommen und da sie auch nicht mehr im botanischen Garten zu Halle sind, so mag es auch wohl besser sein sie der Vergessenheit zu übergeben. Doch möge hier das Verzeichniss aller 22 Arten nachfolgen, von denen die später beibehaltenen mit einem Stern bezeichnet sind:

Achillea commutata Spr., *lanata* Spr.*

Aira pensylvanica Spr.*

Aizoon purpureum Spr.

Allium spirale Spr. (es giebt auch ein *A. spirale W.*; ob dasselbe?)

Arenaria procera Spr.

Aster pallescens Spr.

Bromus glaucus Spr. (noch ein *Br. glaucus* ist von Lapeyrouse aufgestellt.)

— *pubescens* Spr.

Campanula pannonice Spr.

Cnicus serratus Spr.

Convolvulus doricus Spr.

Delphinum anomalum Spr.

— *cuneatum* Spr. (ein *D. cuneatum Stev.* giebt es ebenfalls.)

Helianthemum ambiguum Spr.

Helianthus adfinis Spr.

Heracleum giganteum Spr. (ist *amplifolium Lapeyrouse.*)

Isatis aleppica Spr. (von *Scopoli* ist auch eine *Isatis aleppica* benannt.)

Salvia albida Spr.

Scabiosa ciliata Spr. *

Sonchus pensylvanicus Spr.

Thalictrum divaricatum Spr.* Diesen Namen zieht Spr. selbst später zu *Th. divergens* Link, obwohl sein Name der ältere war, den er auch durch eine Beschreibung im *Pugillus primus* noch mehr befestigt hatte, und das von Willdenow *divaricatum* genannte *Thalictrum* behielt diesen Namen.

Ausser diesen neuen Arten finden sich auch noch kritische Bemerkungen zu manchen der schon bekannten.

Derselbe sprach über die holzigen Polyporus-Arten, welche, ohne einen Stiel zu haben, mit ihrem Hute aus einem fremden Holzkörper hervortreten, in dessen Innerem sich ihr Filzgewebe (*thallus*) befindet, und zwar zunächst nur von einigen, welche sich um diejenige Art gruppiren, welche hauptsächlich als Feuerschwamm benutzt wird (*P. fomentarius Fr.*). Sie können ein bedeutendes Alter erreichen, da sie sich jährlich durch eine weitere Ausdehnung ihres Umfangs und durch einen neuen Ueberzug über ihre Hymenialschicht vergrössern, weshalb sie Fries auch sehr richtig mit den Holzgewächsen höherer Pflanzen vergleicht. Fände diese Vergrösserung gleichmässig statt und verflössen nicht die einzelnen Jahresschichten zum Theil, so würde man sehr leicht, wie bei den dicotylischen Holzpflanzen, aus den auf ihrer Hutoberfläche sich zeigenden concentrischen Ringen und aus den übereinander liegenden Schichten ihrer Röhrenlagen ihr Alter ablesen können. Diese Jahresschichten sind ebenso wie die der höhern Pflanzen keineswegs alle Jahr von gleicher Stärke, indem, wie Fries auch schon gesagt hat, nassere Jahre, oder vielmehr ein grösseres Maass atmosphärischer Feuchtigkeit während der zu einer bestimmten Zeit stattfindenden Bildung, einen breiteren und stärkeren Jahresansatz, trockene Witterung dagegen einen schwächeren herbeiführt.

Aber auch die einzelnen Schichten sind nicht in ihrer ganzen Ausdehnung überall gleich stark, da wie es scheint die anfangs weiche Substanz sich verschiedenartig ablagert. Durch die jährliche Erweiterung des Randes werden Streifungen auf der Oberfläche des Hutes hervorgebracht, sogenannte Zonen, welche durch Erhabenheiten und Vertiefungen oder durch verschiedene Färbung sich von einander mehr oder weniger absetzen, oder fast gar nicht bemerkbar sind. Auf der Unterseite des Hutes sind solche Lagen nie bemerkbar, da die ganze Fläche sich gleichmässig mit einer neuen Lage, indem der Randfortsatz sich

bildet, überdeckt, wobei der Rand auch wohl noch auf den ältern zurückliegenden Theil des Hutes hinüber geht. Aber auf Schnitten, senkrecht auf die Substanz geführt, sieht man, dass die Röhrenschicht nach der Basis des Hutes hin stets mächtiger ist, als am Rande, wo sie nur noch in ihrer einfachen Jahresdicke vorhanden ist, während man in dem dickern Theile öfter die übereinander liegenden Schichten unterscheiden kann. Die Poren oder die äusseren Mündungen der Röhren bedecken unregelmässig die ganze Fläche, zeigen sich aber öfter erst nach einem gewissen Alter der Schicht und lassen einen grösseren oder kleineren Theil des Randes und den Randumschlag unbesetzt. Ist ein Stiel bei dem Hute vorhanden, so hat er auch keine Poren, aber es kann ein stielartiger Ansatzpunkt da sein, welcher sich durch die Anwesenheit der Poren von dem wahren Stiele unterscheidet. Wenn gleich durch eine Menge von äusseren Umständen die Gesammtform des Pilzes allerhand Modificationen erleiden kann, so hat doch jede Art einen bestimmten Typus, welchen sie zu erreichen strebt und daher auch alle fremden Körper, welche hindernd in den Weg treten, umgiebt und in sich einschliesst oder überdeckt.

Diese Erscheinungen wurden an drei verschiedenen Arten von *Polyporus* nachgewiesen, von denen zwei einheimische, die dritte aber eine exotische war. Jene beiden sind hier und in Deutschland häufig. Die eine derselben zeigt sich an alten Weidenstämmen (*Salix alba, fragilis* u. a.) und wird jetzt nach dem Vorgange von Fries gewöhnlich als *Polyporus igniarius Fr.* bezeichnet und soll der *Boletus igniarius* Linné's sein, welchen dieser aber an Birken wachsend angiebt. Persoon hat ihn als *Boletus obtusus* gut charakterisirt und eine etwas andere Form, *B. ungulatus* genannt, welche Arten jetzt sämmtlich zusammengezogen werden.

Die andere Art wächst an alten Pflaumenbäumen und wurde von Persoon als *Boletus pomaceus* in seinen Observ. mycol. zuerst beschrieben. Fries nennt ihn *Polyporus fulvus* nach Scopoli. In der Flora von Halle von Sprengel ist er nicht aufgeführt. Stets ist diese Art kleiner, schmaler, immer von mehr rostgelber Farbe und hat etwas grössere Poren.

Die dritte, eine exotische Art, ist wahrscheinlich aus Java, über ihren Fundort aber nichts weiter bekannt. Sie ist ausgezeichnet durch die zahlreichen erhabenen und etwas höckerigen Zonen auf ihrer Oberfläche, durch ihren schmalen Ansatz, ihre geringe Dicke, die alljährlich nur um ein sehr Geringes zunehmen muss. Sie wurde *Polyporus rhytidodes* genannt und folgendermaassen diagnosirt.

Polyporus (*Apus, sect. Fomentarii*) *rhytidodes* Schldl., *pileo durissimo, subreniformi rotundato, explanato* (3 *lin. crasso*), *basi magis incrassata ad sinum basalem affixo, supra concaviusculo et zonis numerosis elevatis undulato-tuberculosis notato, glabro subnitidulo, subtus convexiusculo umbrino, poris numerosis orbicularibus densissime praeter marginem attenuatum paululum dilutiorem tecto, intus substantia densa cinnamomea quam strata tubulorum brunneorum confluentia crassiore.*

Die Grösse des vorliegenden Exemplares beträgt von der Basis bis zum vordern Rande des Hutes 6 Zoll, im Querdurchmesser von einem Rande bis zum andern $7\frac{3}{4}$ Zoll, die Ansatzstelle ist ungefähr 2 Zoll breit und $1\frac{3}{4}$ Zoll dick. Der Hut selbst hat, wo er am dicksten ist, nur eine Höhe von 3 Linien und seine Porenschichten messen daselbst nur eine einzige, laufen aber nach dem Rande hin zu einer ausserordentlich dünnen Schicht aus. Die Oberfläche ist von einer braunschwärzlichen Farbe.

Sitzung vom 12ten Mai.

Für die Bibliothek der Gesellschaft sind als Geschenke d. H. Verfasser eingegangen:

H. Burmeister, Systematische Uebersicht der Thiere Brasiliens Bd. II. 1. 1855.

A. Mathysen, du bandage platré et de son application dans le traitement des fractures. Liège 1854. 8.

Herr Prof. Burmeister

legte aus dem Nachlasse des Prof. d'Alton dessen Handzeichnungen verschiedener Schädel von *Bradypus* zur Ansicht vor und besprach deren Unterschiede.

Herr Prof. Max Schultze

giebt folgenden Bericht über seine der Gesellschaft am 10. Februar d. J. mitgetheilten Untersuchungen über den Bau der Medusen zu Protokoll.

Ueber den Bau der Gallertscheibe der Medusen.

Seit *Ehrenberg's* Untersuchungen über den Bau der Medusa aurita der Ostsee (Abhandlungen der Acad. d. Wissensch. zu Berlin 1835) sind speciellere histiologische Details in Betreff des gallertartigen Körpers der Scheibenquallen nur sehr vereinzelt bekannt geworden, und beziehen sich die hierhergehörigen Angaben von *R. Wagner* (Icones zootomicae tab. XXIII, fig. 9, 30, 31, p. 41) und die von *Agassiz* (Contributions to the natural history of the Acalephae of North America. 1849) fast ausschliesslich auf die Epithelial- und Muskelschichten, während die Organisation der eigentlichen Gallertsubstanz unberücksichtigt blieb. Erst ganz kürzlich und nach dem Abschluss meiner hier mitzutheilenden Untersuchungen hat *Virchow* (Archiv für pathologische Anatomie etc. Bd. VII, 1855, p. 558) einige genauere Angaben über die feinere Structur der Gallertsubstanz der Medusa aurita veröffentlicht, welche die bereits von *Kölliker* ausgesprochene Vermuthung, dass der Schirm der Quallen zu den Bindegewebegebilden zu rechnen (Handbuch der Gewebelehre 2. Aufl. 1855 p. 60) bestätigten. Meine in Greifswald zum Theil mit meinem Vater in Verbindung angestellten Untersuchungen über den Bau der Medusa aurita, welche an der dortigen Küste jeden Herbst in grossen Schwärmen erscheint, haben durch Vergleichung einiger mittelmeerischer Arten, welche ich in Triest im Sommer 1853 beobachtete, eine weitere Ausdehnung und folgenden Abschluss erhalten.

Die Gallertscheibe der Medusen besteht aus 4 Schichten, von denen 3 verschwindend dünn sind. Auf der convexen oberen Seite liegt ein regelmässiges Mosaik sechseckiger zarter Epithelialzellen, in welchen an einzelnen Stellen Anhäufungen von Nesselorganen eingebettet sind. Unter dem Epithelium, dessen Zellen nur eine einfache Lage darstellen, folgt die eigentliche Gallertsubstanz, welche fast die ganze Dicke der Scheibe einnimmt. Die untere concave Fläche derselben ist von einer dünnen Schicht quergestreifter Muskelfaserzellen bedeckt, welche in concentrischen Kreisen angeordnet meist bis an den Rand der Scheibe reichen, und diese tragen wieder einen dünnen Epithelialbelag, welcher dem der convexen Seite gleicht.

Wirft man eine lebende Meduse in kochendes Wasser, so trüben sich augenblicklich die Epithelialzellenschichten und die der Muskelfasern, während die Gallertsubstanz unverändert durchsichtig bleibt, und man kann jene nun leicht als zusammenhängende Häute erkennen und flockenweise abheben. Dasselbe tritt durch Einwirkung von Sublimat und zum Theil auch durch Alcohol ein. Die Oberflächenschichten lösen sich schon beim Schütteln von der mehr oder weniger durchsichtig bleibenden Gallertscheibe ab.

Die Epithelialzellen der oberen und unteren Fläche sind zartwandige und leicht vergängliche kernhaltige Zellen. Sie liegen durch äusserst geringe Spuren von Intercellularsubstanz verbunden, nur eine Schichte bildend, aneinander, und sind meist ziemlich regelmässig sechseckig. Doch kommen auch unregelmässig gestaltete Zellen vor und an einzelnen Stellen kleine eckige Zwischenräume zwischen den Zellen, welche von Intercellularsubstanz ausgefüllt sein müssen, wenn sie nicht von abortiven Epithelialzellen eingenommen sind. In destillirtem Wasser quellen sie auf, verlieren ihre scharfen Contouren, und lösen sich, namentlich schnell die der unteren Fläche der Scheibe, ab oder verschwinden durch Diffusion. So ist auch an den durch Strömungen in Flüsse gerathenen Medusen, in deren süssem Wasser die Medusa aurita mehrere Tage leben kann, der Epithelialbeleg oft nicht mehr zu erkennen. Die Kerne der Zellen sind fein granulirt, central oder excentrisch gelegen, und ebenfalls sehr vergänglich.

Auf der convexen Seite der Scheibe finden sich bei Medusa aurita zwischen den Epithelzellen zahlreiche kleine Häufchen von Nesselorganen, welche als mattweisse Pünktchen auf der durchsichtigen Grundsubstanz schon mit blossem Auge wahrgenommen werden können. Es finden sich dieselben wenn auch in verschiedener Anordnung sehr allgemein an dieser Stelle bei den Medusen. Die Nesselorgane, welche aus kleinen birnförmigen Bläschen mit spiral aufgerolltem Faden und kleiner Oeffnung bestehen, deren Faden beim Hervorschnellen nicht die bei Hydra vorkommenden Spitzen an der Basis zeigt, sind in ein Lager von kleinen granulirten Zellen mit grossen Kernen eingebettet, welches die Bildungsstätte dieser leicht verloren gehenden Organe ist. Auf die bewundernswerthe Resistenz dieser Nesselorgane gegen Säuren, selbst concentrirte Schwefelsäure, und ihre leichte Löslichkeit in Kalilauge sowie auf einige andere chemische Reactionen habe ich bereits in meinen Beiträgen zur Naturgeschichte der Turbellarien 1851 p. 15 hingewiesen. Bei jungen, wenige Tage alten, eben zu Polypen auswachsenden Medusen habe ich mich auf das deutlichste von der kürzlich von *Leydig* beschriebenen (*Müller's* Archiv etc. 1854 p. 275) Entstehung der Nesselkapseln im Innern von Zellen überzeugen können, und hat *Virchow* (l. c.) bei erwachsenen Medusen Aehnliches gesehen. Denjenigen, welche stark nesselnde, lebhaftes Brennen auf der Haut erzeugende Medusen frisch zu beobachten Gelegenheit finden, möchte ich eine Prüfung der durch Zerstampfen dieser Thiere erhaltenen Flüssigkeit auf Ameisensäure empfehlen.

Dem Epithel der unteren Fläche folgt eine Lage von Muskelfasern. Diese sind concentrisch um den central gelegenen Mund geordnet, und reichen bei Medusa aurita bis an den Rand der Scheibe. Sie stellen 0,001—2‴ breite, sehr blasse, durchsichtige Bänder dar, an welchen man bei frisch aus Seewasser entnommenen Thieren deutliche Querstreifung erkennen kann. *R. Wagner* (l. c.) bildete sie von Pelagia noctiluca ab. Die Querstreifung wird durch Zusatz sehr verdünnter Lösung von doppelt chromsaurem Kali deutlicher, auch werden die Contouren der Muskelfasern schärfer, und gelingt eine Isolirung der letzteren durch Zerzupfen. Bei Zusatz etwas concentrirterer Lösungen desselben Salzes (gr jj auf ℥j Wasser) oder von Chromsäure zerfallen nach mehrstündiger Maceration die Muskelbänder in Faserzellen, welche ebenfalls noch jedoch nicht immer Spuren von Querstreifen zeigen. Solche Muskelfaserzellen findet man an dem bezeichneten Orte auch an einigermassen gut conservirten Spirituspräparaten. Ich sah sie deutlich an einer von Prof. *Burmeister* gesammelten Pelagia noctiluca. Dieselben isoliren sich leicht, werden in Essigsäure blass, ohne dass ein Kern zum Vorschein kommt, und lösen sich in Kalilauge auf. Die Breite dieser Zellen variirt bei verschiedenen Species.

Die Muskeln der Medusen liegen nur in der bezeichneten dünnen Lage an der unteren Fläche der Scheibe. Die von *Ehrenberg* (l. c. pag. 195.) als Muskeln angesehenen röthlichen Streifen zur Seite der

radiär verlaufenden Magenröhren sind nur zusammengesetzt aus kleinen pigmentirten runden Zellen in der Wandung dieser Canäle.

Die Muskeln der Scheibenquallen sind demnach aus quergestreiften, kernlosen Faserzellen gebildet, deren Streifung jedoch nur an ganz frischen oder besonders günstig conservirten Exemplaren zu beobachten ist, und mag *Agassiz*, welcher (l. c.) nur von Faserzellen ohne Querstreifen spricht, letztere übersehen haben.

Ein dünner Schnitt der eigentlichen Gallertsubstanz der Scheibe von Medusa aurita zeigt bei mikroskopischer Untersuchung Folgendes. In einer vollständig durchsichtigen Grundsubstanz liegen eingebettet fein granulirte, zartwandige Zellen, etwa von der Grösse der Eiterzellen, aber nicht rund wie diese, sondern nach mehreren Seiten in feine Fortsätze ausgezogen. In jeder befindet sich ein runder Kern mit blassen Contouren und feinkörnig wie der Zelleninhalt. Der Abstand der Zellen von einander beträgt im Mittel das 3—4fache des Zellendurchmessers. Die feinen, nur an ganz frischen Präparaten wahrnehmbaren Ausläufer der Zellen ziehen gestreckt durch die Intercellularsubstanz den benachbarten Zellen und Zellenausläufern entgegen, um sich mit denselben zu verbinden. Hie und da theilen sie sich auf ihrem Wege. Nicht selten scheinen sie nach längerem Laufe sich auch frei in der Intercellularsubstanz zu verlieren. Wo sie sich mit den Zellen verbinden, kann man deutlich doppelte Contouren an ihnen wahrnehmen, und dass dieselben nicht bloss Lücken in der Intercellularsubstanz, sondern selbstständige Gebilde sind, zeigen solche Fortsätze, welche abgerissen wie ein contrahirtes elastisches Band gekräuselt verlaufen. Unter der Einwirkung von süssem Wasser gehen die Ausläufer der Zellen schnell ganz zu Grunde, während die Zellen selbst aufquellen unter Bildung von Hohlräumen im Innern. Die Membran schwindet und die körnige Inhaltsmasse vertheilt sich allmählig nach aussen. Der Kern nimmt an dieser Zersetzung gleichen Antheil. Dieselben Veränderungen findet man bei Untersuchung bereits abgestorbener oder im Absterben begriffener Thiere. Bei Zusatz von verdünnter Essigsäure verlieren die in unmittelbarer Berührung mit dem Reagens kommenden Zellen ihre Contour, sie scheinen nur noch durch einen Hof feinster Körnchen begrenzt. Andere, welche durch die gallertartige Intercellularsubstanz vor der unmittelbaren Einwirkung der Säure mehr geschützt sind, zeigen ein leichtes Gerinnen des Zelleninhaltes und einen stärker hervortretenden Kern. In dünner Kalilauge lösen sich die Zellen vollständig auf. Doppelt chromsaures Kali, Chromsäure, schwefelsaures Eisen-, Zink- und Kupferoxyd, Alaun, Sublimat, Alcohol, Jodtinctur bewirken ein Zusammenschrumpfen der Zellen. Der körnige Inhalt legt sich dicht um den Kern, welcher meist nicht mehr erkannt werden kann; die Fortsätze schwinden gänzlich. Chromsäure färbt die Zellen gelb, Jodtinctur intensiv braungelb.

Ehrenberg ist der einzige, welcher diese Zellen mit ihren Ausläufern in der Gallertsubstanz von Medusa aurita erkannt und abgebildet hat. Er nannte die Zellen „drüsige Körper" und war geneigt die Verbindungsfäden für ein Gefässnetz zu halten. Keiner der späteren Forscher hat diese Bildung der Gallertsubstanz wieder erwähnt. Nur *Virchow* ganz neuerlichst beschreibt die Zellen und die Intercellularsubstanz, und vergleicht sie den entsprechenden Theilen des Knorpels, nur übersah derselbe die Zellenausläufer und ihre Anastomosen gänzlich. Nur „zuweilen" fand *Virchow* „gezackte Körperchen" in der Intercellularsubstanz, die er jedoch mehr für Kunstprodukte anzusehen geneigt war.*)

*) In der Gallertsubstanz der Heteropoden und Rippenquallen hat *Gegenbaur* (Untersuchungen über Pteropoden und Heteropoden p. 206) deutlich durch Fortsätze anastomosirende Zellen erkannt, wie denn deren Vorkommen im gallertartigen

Ausser den faserartigen Fortsätzen der Zellen bemerkt man in der hyalinen Intercellularsubstanz bei günstiger Beleuchtung noch ein System andersartiger Fasern, welche in mannichfacher Richtung sich durchkreuzen und mit einander verschmelzen, aber ihrer äussersten Blässe und Durchsichtigkeit halber schwer genauer verfolgt werden können. Doch giebt es Mittel, dieselben deutlicher hervortreten zu machen, wie Chromsäure und namentlich Jodtinctur, ferner die oben genannten Metallsalze. Diese Fasern zeigen sich bei Medusa aurita, wo sie auch *Virchow* (l. c.) als selbstständige Fasern erkannte, als 0,001—0,0001‴ breite, zum Theil also unmessbar feine Fäden, homogen, glashell, blass contourirt. Sie laufen gestreckt in allen Richtungen, theilen sich häufig und verbinden sich untereinander unter allen möglichen Winkeln. Oft verbinden sich mehrere Fasern, nachdem sie allmählig breiter wurden, zu einer äusserst blassen, homogenen Platte, in welcher die Faserrichtung durch feinste Strichelung angedeutet ist. Diese Fasern der Intercellularsubstanz stehen nirgends mit den Ausläufern der Zellen in Verbindung, sondern sind ein ganz selbstständiges Fasersystem, welches durch die mannigfache Kreuzung, Theilung und Verschmelzung seiner Elemente ein areoläres Maschengerüst in der Intercellularsubstanz darstellt, welches der fast flüssigen Masse Festigkeit und Elasticität verleiht, welche letztere sich denn auch steigert, je vollkommener dieses Fasernetz entwickelt ist, wie z. B. bei den Rhizostomen. Dass die hyaline Intercellularsubstanz selbst nicht die knorpelartige Consistenz der Scheibe mancher dieser Medusen bedingt, sondern nur eine weiche halbflüssige Masse ist, zeigt das Verhalten einzelner der beschriebenen Fasern, die ich oft ganz frei in weiten Strecken aus der umgebenden Substanz hervorragen oder abgerissen im Innern der Intercellularsubstanz gekräuselt und korkzieherförmig gewunden sah. Wenn es bei Medusa aurita nur selten gelingt, vollkommen deutliche Uebersichten über grössere Strecken des Faserverlaufes zu gewinnen, so ist dies bei den consistenteren Arten sehr leicht. Bei Rhizostoma Cuvieri und einem grossen, braunen, dem Rh. Aldrovandi verwandten, sah ich die Anordnung der Fasern in überraschender Deutlichkeit. Abbildungen derselben werde ich an einem anderen Orte geben, ich erwähne nur noch, dass die breiteren Fasern des Rhizostoma Cuvieri constant einen Canal im Innern zu besitzen scheinen, dessen Contouren bei Flächenansichten wie auf Querschnitten deutlich sind. *Virchow* erwähnt eine ähnliche Bildung bei den breiteren Fasern der Medusa aurita.

Das chemische Verhalten dieser Fasern ist sehr eigenthümlich. Aus einer eiweissartigen Substanz bestehen sie nicht, und bei mehrstündigem Kochen geben sie keinen Leim. Chromsäure, Alcohol, Jodtinctur und die oben genannten Metallsalze lassen, wie bereits angeführt wurde, die Fasern deutlicher erscheinen. Verdünnter heisser Essigsäure widerstehen sie, dagegen lösen sie sich in Kalilauge schnell. Getrocknet schwinden sie nicht, sondern lassen sich nach dem Aufweichen in Wasser wieder erkennen.

Dass die Gallertsubstanz der Medusen nach dem Dargestellten zu den Bindegewebegebilden zu rechnen sei, kann kaum einem Zweifel unterliegen, und hat, wie schon erwähnt, auch *Virchow* und früher vermuthungsweise *Kölliker* sich dahin ausgesprochen. Die in einer mächtigen Intercellularsubstanz zerstreut liegenden, durch Ausläufer untereinander zusammenhängenden Zellen sind zu charakteristisch für die verschiedenen Entwickelungszustände des Bindegewebes, als dass vom histologischen Standpunkte aus ein Bedenken geäussert werden könnte. Weniger vollkommen passen die chemischen

---

Bindegewebe der höheren und niederen Thiere immer allgemeiner hervortritt. So finde ich das subcutane Bindegewebe junger Petromyzonten ganz aus sternförmigen anastomosirenden Zellen in hyaliner Intercellularsubstanz zusammengesetzt.

Eigenthümlichkeiten des Medusengewebes mit denen der bisher bekannten Bindesubstanzen zusammen Die Intercellularsubstanz giebt weder Leim noch enthält sie Schleim wie im gallertartigen Bindegewebe der Wharton'schen Sulze und im Glaskörper. Die geringe Menge von organischer Substanz, welche man in der durch Zerreiben von Medusen erhaltenen und filtrirten Flüssigkeit findet, wird nicht gefällt durch Kochen, durch Essigsäure, Kaliumeisencyanür und -cyanid, schwefelsaures Eisenoxydul und Oxyd, schwefelsaures Kupferoxyd, Alaun, Jodtinctur, dagegen stark gefällt durch Gerbsäure. Dieselben Reactionen erhielt ich, als ich die durch Quirlen von 4 Medusen, aus denen die Eierstöcke oder Hoden vorher entfernt waren, erhaltene filtrirte Flüssigkeit bis auf $\frac{1}{6}$ ihres Volumens bei 50—60°C eindampfte. Die Menge der Salze in dieser Flüssigkeit ist sehr bedeutend, und fand ich bei einer qualitativen Untersuchung alle im Meerwasser in einiger Menge enthaltenen Salze in derselben wieder. Die auf dem Filtrum zurückgebliebene feste Substanz der Medusen aus Nesselkapseln, Epithelien, Muskelfasern, Zellen und Interzellularfasern, letzteren in grösster Menge, bestehend, wurde mit verdünnter Kalilauge bei 50—60°C behandelt. Der grösste Theil löste sich. Die Lösung wurde durch Essigsäure nicht getrübt, Kaliumeisencyanür und -cyanid gaben in der mit Essigsäure versetzten Flüssigkeit einen geringen Niederschlag (eiweissartige Substanzen), Gerbsäure wieder einen sehr starken Niederschlag.

Aus diesen chemischen Reactionen geht wenigstens so viel hervor, dass die Flüssigkeit der Intercellularsubstanz keinen Schleim, wie der in Betreff der Consistenz und der feineren Structur so ähnliche Glaskörper enthält, und dass die Intercellularfasern keinen Leim geben. Die Gallertsubstanz der Medusen mit dem in neuerer Zeit auch zu den Bindegewebegebilden (Schleimgewebe *Virchow*) gerechneten Glaskörper zu vergleichen, liegt der ähnlichen Consistenz wegen besonders nahe. Auch finde ich die von *Bowmann* beschriebenen, durch Ausläufer anastomisirenden Zellen, welche *Virchow* nur ein einzig Mal sah (Archiv für patholog. Anatomie Bd. V, p. 278), recht häufig in den Glaskörpern junger Thiere ganz in derselben Weise wie in der Gallertsubstanz der Medusen. Doch fehlen die Intercellularfasern. In Betreff der letzteren werden wir bei umfassenden Untersuchungen über die Bindegewebegebilde noch manche chemische Verschiedenheiten entdecken; dass sie nicht immer Leim geben, wissen wir ja bereits von der Wharton'schen Sulze und anderen embryonalen Formen.

Eine auffallende Aehnlichkeit in chemischer wie histiologischer Beziehung finde ich zwischen den Fasern des ligamentum pectinatum iridis des Menschen und Fasern der Gallertsubstanz der Medusen.

Derselbe theilte sodann unter Vorlegung von Zeichnungen über die Entwickelung von Petromyzon Planeri Folgendes mit.

Künstliche Befruchtungsversuche der Eier von Petromyzon Planeri, aus der Panke bei Berlin entnommen, sind mir im vorigen wie in diesem Frühjahre wohlgelungen, und übersehe ich die Entwickelungsstadien dieses Fisches aus einem Zeitraum von 6 Wochen. Die Furchung tritt an den Eiern 6 Stunden nach der Befruchtung ein, und ist abweichend von allen bisher beobachteten Fischeiern eine totale, wie gleichzeitig mit mir auch *Ecker* beobachtet hat (Berichte der Gesellsch. z. Beförder. d. Naturwiss. zu Freiburg 1854 Sitzung v. 18. Mai). Die Furchung verläuft in demselben Sinne wie beim Froschei, und rückt in der oberen, durch die erste Aequatorialfurche getrennten Hälfte schneller vor als in der unteren. Nach 2 Tagen beginnt die obere Eihälfte die untere zu umwachsen, jedoch nicht gleichmässig von der Aequatorialfurche aus nach dem unteren Pole zu, sondern fast ausschliesslich in der einen Hälfte, während die andere, kurz nachdem sie die Aequatorialfurche überschritten, stille steht und mit einem scharfen Rande sich aufwulstet. An der Mitte dieses scharfen halbkreisför-

mig geschweiften Randes bildet sich in der unteren Eihälfte eine Vertiefung, welche der Anfang einer Einstülpung ist, die zur Bildung des Nahrungskanales führt in ganz ähnlicher Weise, wie dieser Vorgang am Froschei kürzlich von *Remak* beschrieben worden (Untersuchungen über die Entwickelungsgesch. d. Wirbelthiere, 3. Liefer. p. 141). Während dieser Zeit ist keine Spur von Wimperepithelium auf der Oberfläche und keine Drehung des Dotters zu beobachten. Am 5. Tage erheben sich die Rückenwülste, von der dem Rusconi'schen After entsprechenden Oeffnung an, über den Theil des Eies in der Richtung eines Meridianes verlaufend, welcher der ursprünglich oberen Eihälfte entspricht. Am 7. Tage schliessen sie sich und der Embryo hebt sich jetzt namentlich mit seinem Kopfende deutlich vom Ei ab. Der Rusconi'sche After wird nach und nach kleiner, verschwindet jedoch nicht, wie nach *Ecker* und *Remak* beim Frosch, sondern geht in den definitiven After des Neunauges über. Der After ist demnach das erste, was von späteren Embryonaltheilen am Ei sichtbar wird. Die Jungen verlassen am 14. Tage als unbehülfliche, $1\frac{1}{2}'''$ lange, langgestreckt birnförmige, undurchsichtige, weisse Thierchen die Eischale, und wachsen die folgenden 3—4 Wochen noch ausschliesslich auf Kosten der in ihrem hinteren Körpertheil eingeschlossenen Dottermasse. Chorda dorsalis und Pulsationen des Herzens lassen sich bereits am 12. Tage erkennen. Im Inneren differenziren sich schnell die Seitenmuskeln und über der Chorda Gehirn und Rückenmark, ersteres eine einfache keulenförmige, langgestreckte Anschwellung des letzteren. Aussen bilden sich hinter dem Kopf die 7 Kiemenspalten durch Einstülpung, und am Kopfe selbst der Mund und Anfang des Verdauungsrohres. Gleichzeitig hebt sich vom Rücken bis zum After verlaufend eine am Schwanz besonders breite Flosse ab. Das Herz scheidet sich deutlicher in Vorhof und Kammer, und der peripherische Theil des Gefässsystemes bildet sich langsam aus. Ueber dem vorderen Ende der Chorda entsteht in der Tiefe unter der Haut ein schwarzer Pigmentfleck, das Auge, und hinter demselben füllt sich eine grössere helle Zelle mit kleinen Kalkkugeln, das Gehörorgan. Hinter dem Herzen vor dem Darm entsteht eine Anhäufung grosser gelblicher Zellen, die Leber. Mittlererweile hat sich die Kiemenhöhle hinter der Mundhöhle gebildet, von letzterer durch zwei regelmässig auf und ab bewegte Gaumensegel getrennt, und in den häutigen Theilen zwischen den Kiemenspalten treten Knorpelstäbchen auf, von der Chorda nach abwärts wachsend. 4 Wochen nach dem Auskriechen sind dieselben zu einem vollständigen Kiemenkorbskelett, demjenigen des erwachsenen Thieres sehr ähnlich, entwickelt. Unter der Kiemenhöhle fliesst die Kiemenarterie, und zwischen ihr und der Haut entwickelt sich eine langgestreckte ovale Drüse aus kleinen granulirten Zellen. Sie liegt in einer enganschliessenden zartwandigen Höhle, wimpert auf der Oberfläche, und enthält einige der Länge nach sie durchziehende, mit der äusseren Oberfläche zusammenhängende innen wimpernde Kanäle. In der Tiefe der Kiemenspalten, welche zu keiner Zeit Wimperung zeigen, sprossen an den Scheidewänden nach jeder Seite kleine Kiemenläppchen, jedes mit einer Gefässschlinge, hervor. An der Mundöffnung bildet sich die Oberlippe, schirmartig die Unterlippe überwachsend, aus, während an letzterer halbkreisförmig stehende langgezogene Papillen auswachsen. Sternförmige Pigmentzellen lagern sich an vielen Stellen in dem nach und nach immer durchsichtiger gewordenen Thierchen ab, namentlich über der Körperarterie und Vene unter der Chorda dorsalis. Hier entwickeln sich auch zahlreiche Fettzellen, und aus diesen sprossen über dem Herzen und der Leber einige sonderbare Läppchen hervor, nach der Bauchseite zugewandte, frei herabhängende Papillen, auf der Oberfläche mit einer in der Länge über sie hinweglaufenden wimpernden Rinne versehen. Ob dieselben den Anfang des Wolf'schen Körpers bilden, ist mir zweifelhaft, da ich später mehr nach hinten, aber auch noch

über der Leber einen gewundenen Kanal auftreten sah, welcher nicht wimperte und möglicher Weise zum Wolf'schen Körper sich ausbildet. Endlich schliesst sich an das hintere Ende des Kiemensackes bis zu dem noch mit Dottermasse gefüllten, hinter der Leber beginnenden Darm, ein dickwandiger, innen wimpernder Kanal, die Speiseröhre, und nachdem die Darmwände fertig und die Reste der Dottermasse aufgezehrt sind, erkennt man nun auch in der ganzen Länge des Darmes ein Wimperepithelium. Jetzt erst, etwa 4 Wochen nach dem Auskriechen aus dem Ei, nehmen die jungen Neunaugen Nahrung aus dem Schlamm, in den sie sich gern einwühlen, auf. Knorpelige Skelettheile sind bis dahin ausser der Chorda und den Kiemenkorbknorpeln noch nicht entwickelt. Die Augen liegen als schwarze Pigmentflecke noch tief unter der Haut und bilden keine Spur einer äusseren Hervorragung. Die Gehörbläschen sind etwas grösser geworden, und die Zahl der Otolithen hat sich bedeutend vermehrt. Ein unpaares Geruchsorgan als tiefes wimperndes Grübchen liegt vor dem Gehirn und erhält einen starken kurzen Geruchsnerven. Von anderen peripherischen Nerven ist aber auffallender Weise sonst nicht die geringste Spur vorhanden weder am Kopf noch in der ganzen Länge des von einem verhältnissmässig sehr dicken Rückenmark durchzogenen Körpers. Die anfänglich sehr grossen Kiemenspalten sind durch Ueberwachsung mit einer zarten, muskulösen und lebhaft beweglichen Haut in engere Oeffnungen umgewandelt, aus denen das Wasser, welches durch die beweglichen Gaumensegel in den Kiemensack eingetrieben wird, wieder ausströmt.

Herr Prof. von Schlechtendal

hielt folgende Vorträge: In den botanischen Gärten pflegt man mehrere Pflanzen als einjährige zu ziehen, obwohl sie in der That mehrjährige sind. Bringt eine Pflanze bei ihrer Cultur im ersten Jahre ihrer Aussaat reifen Saamen, so lässt dieser sich leichter aufbewahren und wiederum aussäen, als die ganze Pflanze ausheben, eintopfen, während des Winters bewahren und im Frühjahr wieder auspflanzen. Durch diese Praxis sind eine Menge Pflanzen für einjährige ausgegeben worden, welche es nicht sind, z. B. die türkische Bohne, *Phaseolus multiflorus*, die Commelinen u. a. m. Die türkische Bohne erhält durch die Ueberwinterung durchaus kein anderes Ansehen, wohl aber ist dies zum Theil der Fall bei den Commelinen, bei denen die einjährige blühende Saamenpflanze öfter ganz anders aussieht als die überwinterte*), welche grösser, kräftiger, vielblumiger zu werden pflegt. Auch mehrere Gräser werden als einjährige Pflanzen gezogen, während sie ebensogut viele Jahre erhalten werden können. *Coix lacryma Jobi* gehört zu diesen Gräsern, bei welchen man häufiger das Zeichen der Sonne ☉, als das des Jupiters ♃ findet. Ein überwintertes Exemplar dieser Pflanze wurde im Sommer 1854 ins freie Land gesetzt; es entwickelte sich kräftig, zeigte aber ein eigenthümliches Wachsthum ohne zum Blühen zu gelangen. Nachdem nämlich die Stengel eine Anzahl verschieden langer 1—3 Zoll messender Glieder getrieben hatten, deren Blattachseln kurze und schwache beblätterte Zweige hervorbrachten, folgten sich stark verkürzte Internodien dicht auf einander und trieben ebenfalls aber viel stärkere Seitenäste, die, je höher sie standen, desto kräftiger wurden, von der Fortsetzung der Hauptachse aber an Kräftigkeit übertroffen wurden. An allen diesen obern Aesten entstanden, so wie auch am Grunde

*) Diese Ueberwinterung geschieht, indem man die büscheligen Knollenwurzeln frostfrei in Sand aufbewahrt. Sie können aber einen grossen Grad des Eintrocknens ertragen, wie ich an einigen Wurzeln beobachtet habe, welche den ganzen Winter hindurch ungefähr 2 F. von den täglich geheizten Ofen frei da lagen und im April, obgleich sie bedeutend eingeschrumpft waren, neue grüne Triebe am Wurzelkopfe entwickelten, worauf sie wieder gepflanzt wurden.

des innovirenden Terminaltriebes kurze dickliche Seitenwurzeln, welche durch die zerreissenden Scheiden der Mutterblätter durchbrechend, sich verschiedenartig gekrümmt herabbogen, aber nicht verlängerten. Es trat also hier an der Basis dieser Seitenzweige die Erscheinung auf, welche man an der Basis der ganzen Pflanze gewöhnlich sieht, dass nämlich ihre untersten dicht gestellten Knoten Wurzeln treiben, welche in die Erde dringen, die Pflanze befestigen und ernähren helfen. Vielleicht würden diese Aeste noch zum Blühen gekommen sein, wenn nicht der Herbst schon zu weit vorgerückt gewesen wäre, da die ersten Nachtfröste die Pflanzen in diesem Zustande beschädigten. Es waren also Luftwurzeln ungefähr einen Fuss über der Erde bei einem Grase. Diese Fähigkeit, Knospen und Wurzeln aus fast jedem Knoten bis zum Blüthenstande hin hervorzubringen, scheint vielen Gräsern mit starken Stengeln beizuwohnen, aber selbst die Knospen bleiben häufig latent und die Wurzeln kommen nur zum Vorschein, wenn die Knospen in die Erde gelegt werden.

Von demselben wurden Proben der ächten Ratanhia-Wurzel, welche aus Peru, gewöhnlich von Payta, zwischen dem 5. bis 6° S. Br., zu uns kommt und von *Krameria triandra* Ruiz, Pav. gewonnen wird, nebst einer Probe einer neuen Sorte vorgelegt, welche ihm mit einer ausführlichen Erörterung der anatomischen Verschiedenheiten beider für die botanische Zeitung durch Hrn. Dr. Schuchardt zugekommen war. Diese neue Sorte, nach dem Hafen Neu-Granada's, aus welchem sie ausgeführt wird, Sabanilla oder Savanilla Ratanhia genannt, steht der ältern keineswegs nach und scheint eine grosse Menge eines bittern Stoffes zu enthalten. Ihre Mutterpflanze ist noch nicht bekannt und dies veranlasste den Ref., über die Gattung *Krameria* einige Bemerkungen in Bezug auf die Zahl ihrer Arten und deren Verbreitung in Amerika zu machen. Die erste Art dieser merkwürdigen Gattung, die den Polygaleen gewöhnlich angehängt, besser aber wohl als Repräsentant einer eigenen kleinen Familie betrachtet wird, ward von dem trefflichen, leider so früh gestorbenen Schüler Linné's, Peter Löffling, am 17. December 1754, als er von Cumana ins Innere abreiste, entdeckt und als eigene Gattung anerkannt, welche er mit dem alten Theophrastischen Namen *Ixine* (eine niedrige, stachelige, distelartige Pflanze) bezeichnete, welchen Namen Linné aber bei der Herausgabe von Löffling's Nachlasse in *Krameria* (nach dem Botaniker Joh. Georg Heinr. Kramer wahrscheinlich) umänderte, der Species aber den Namen *Krameria Ixine* gab. Diese Pflanze führte in Cumana wegen ihrer kugeligen, mit widerhakigen steifen Borsten besetzten Frucht den Namen *Cordillo breve*. Später fand Humboldt dieselbe Art, nach Kunth's Meinung, etwas südlicher bei Angostura, welche Willdenow in seinem Herbar als eine eigene Species *K. linifolia* bezeichnet hatte. Dann ist die Pflanze auch auf den Antillen von Tussac, wenigstens gewiss auf S. Domingo gefunden und die Wurzel dieser antillenischen Pflanze soll in Frankreich als *Ratanhia Antillarum* ganz wie die der ächten benutzt werden. Etwa 50 Jahre später beschrieb Cavanilles eine durch gedreite Blätter sehr ausgezeichnete Art: *K. cytisoides* aus Mexico und die spanischen Botaniker Ruiz und Pavon publicirten zwei Arten aus Peru: *K. linearis* (auch *K. pentapetala* von denselben Reisenden in einem andern Werke genannt) und *K. triandra*, deren Wurzel die ächte Ratanhia (ein Landesname dieser Pflanze) liefert, über welche Ruiz eine eigene Mittheilung in einer kleinen Schrift 1813 erscheinen liess. Nach Kunth's Ansicht ist diese *K. triandra* auch von Humboldt nördlicher in Quito bei Guancabamba in einer durch schmalere Blätter verschiedenen Form gefunden worden, die Willdenow in seinem Herbar als *K. canescens* bezeichnete. Zu diesen vier Arten kamen in De Candolle's Prodromus zwei neue Arten aus Mexico: *K. secundiflora* und *pauciflora* nach dem unedirten Kupferwerke von Mocinno und Sessé aufgestellt, so wie eine brasilische von Sprengel

beschriebene *K. glabra*, welche aber durch den Mangel der Fruchtborsten und die Anwesenheit grosser Stipeln sich gleich als eine fragliche darstellte und die *Zollernia foliata* des Prinzen von Neuwied, eine Papilionacee sein soll.

Weiterhin vermehrte sich die Zahl der Arten durch die von Presl aus den Hänke'schen Pflanzen beschriebene *K. cuspidata* aus Mexico und durch drei von Aug. St. Hilaire in Brasilien entdeckte: *K. grandiflora*, *ruscifolia* und *tomentosa*. Zu diesen kamen noch: eine am Magdalenen-Hafen in Californien gefundene, von Bentham *K. parvifolia* genannt, die von Moricand abgebildete aus Brasilien erhaltene *K. latifolia*, die bei Zimapan in Mexico von Aschenborn gesammelte, von Schauer *K. cinerea* genannte Art, und endlich eine auf sandigem Boden am obern Arkansas aufgefundene, welche Torrey mit dem Namen *K. lanceolata* bezeichnete. Ausser diesen sind noch anzuführen *K. argentea* Martius aus Brasilien, von welcher mir nur der Name nebst Diagnose aus G. Doni's Dichlam. plant. I. 371 mit einem ungenauen Citat bekannt geworden ist und *K. erecta*, die sich im Willdenow'schen Herbar ohne Vaterland vorfindet. Ausser diesen bekannten Arten glaube ich noch eine neue Art aus Brasilien auf dem Gebirge in Matto grosso von Lhotsky gesammelt, zu besitzen, die noch grössere Blätter als *latifolia* besitzt und vielleicht *ovalifolia* zu nennen wäre. Stellen wir diese Arten nach ihrem Vaterlande zusammen, so finden sich im nördlichen Amerika bis zum Isthmus sechs Arten. Auf den Antillen und dem südlich zunächst liegenden Festlande eine Art, in Brasilien sechs Arten und endlich zwei auf der Westseite Südamerika's, zusammen also 15 Arten, zu denen noch eine 16. ohne Vaterland gezählt werden muss. Amerika ist also das Vaterland dieser Gattung, etwa vom 38° N. Br. bis vielleicht gegen den 30° S. Br., und Brasilien am reichsten versehen. Von den hier genannten Arten sind also schon im Gebrauch *K. Ixine* und *K. triandra*. Da unter der gewöhnlichen Ratanhia, obgleich sehr selten, andere Wurzeln untermischt vorkommen, so hat man gemeint, diese kämen von *K. linearis*.

Herr Prof. Girard

legte J. M. Ziegler's Hypsometrie der Schweiz, Zürich 1855, zur Ansicht vor.

Sitzung vom 26sten Mai.

Herr Dr. A. Mathysen zu Venloo wird zum auswärtigen ordentlichen Mitgliede gewählt.

Herr Prof. Burmeister wird zum Redacteur der von der Gesellschaft herausgegebenen „Abhandlungen" erwählt.

Herr Prof. von Schlechtendal

legt das soeben erschienene 2. Heft der officinellen Gewächse von Berg und Schmidt zur Ansicht vor, sowie aus von Houtte's flore des serres etc. Abbildungen neuer Bastarde zweier verschiedener Gesnerien-Gattungen.

Derselbe hielt sodann im Anschluss an eine frühere Mittheilung folgenden Vortrag: Christoph a Costa, Arzt und Chirurg zu Burgos in Spanien, hatte auf seinen langen Reisen einen portugiesischen Arzt, D. Garcias ab Orta, der Leibarzt des Vicekönigs in Goa war, kennen gelernt und dessen portugiesisch geschriebenes und in Goa im Druck herausgegebenes Werk über die einfachen Heilmittel und Gewürze Indiens ins Spanische übertragen und vielfach verändert und verbessert herausgegeben. Beide Werke übersetzte und gab im Auszuge lateinisch heraus Carl Clusius, indem er sowohl die Reihenfolge der einzelnen Artikel änderte, als auch Anmerkungen nebst Abbildungen hinzufügte. Die letzte 5.

Ausgabe ist als 7.—10. Buch der *Exoticorum* libris VI. beigefügt, welche Clusius, fast 80 Jahre alt, 1605 herausgab.

Im 9. Buche *Aromatum et medicamentorum in India orientali nascentium* handelt das 53. Capitel von der *Datura*. Es werden hier drei indische Formen vorgeführt, aber nur über die eine ausführlicher gesprochen. Diese wird mit *Stramonium* verglichen und die Blume als weiss, wie bei der grossen Winde (*Conv. sepium*), bezeichnet. Da der Frucht *spinae molles minime pungentes* zugeschrieben werden, so dürfte es Bernhardi's *D. muricata* sein, die derselbe schon 1818 in seinem Garten so benannte, indem es sehr fraglich erscheint, ob Link's gleichnamige Pflanze, welche *Aculei breves fortes* besitzen soll, dieselbe sei. Nees nannte diese Pflanze Bernhardi's mit Unrecht nach Rumph *D. alba*, welcher Name auch in De Candolle's Prodromus beibehalten ist. Durch die Vergleichung mit *Stramonium*, unter welchem Namen die ältern Botaniker immer nur *D. Metel* zu verstehen pflegen, kann man, glaube ich sicher sein, dass man es sowohl bei dieser Art, als auch bei den beiden andern a Costa's, die mit seiner ersten im allgemeinen Ansehen, und in der Frucht beinahe ganz übereinkommen, mit Species der Abtheilung *Dutra*, durch die herabgebogene Frucht ausgezeichnet, zu thun habe.

Die zweite Art hat gelbe Blumen und ihre Blumenstiele sind etwas röthlich. Sie wird, obwohl sie auch tödtlich wirkt, doch von den Brahmanischen Aerzten zur Anfertigung von Pillen benutzt, welche Bauchflüsse und Dyssenterien, die mit hitzigem Fieber verbunden sind, wirksam beseitigen sollen. Ich möchte diese auf die einzige Art mit gelben Blumen: *D. humilis Desf.*, im Pariser Garten 1829 gezogen, beziehen, deren Vaterland dadurch festgestellt werden würde.

Von der dritten Art heisst es nur, dass ihre Blumen denen des Bilsenkrauts durch ihre Farbe nahe ständen. Es kann unter dem *Hyoscyamus* wohl nur von spanischen und portugiesischen Aerzten der *H. albus* gemeint sein, der in ihrem Vaterlande wächst und verwendet wird. Somit wäre hier eine gelblich weisse Blume, welche vielleicht anzeigen könnte, dass *D. Wallichii Dun.* gemeint sei, deren Frucht aber aufrecht steht.

In dem Scholion zu diesem Capitel beschreibt nun Clusius eine Datura-Art unter Beifügung einer Abbildung. Es war dieser Stechapfel zuerst 1583 von dem Hofe des Erzherzogs Ferdinand zu Innspruck nach Wien an vornehme Frauen (*matronae nobiles*) gelangt und wuchs schon im folgenden Jahre in vielen Gärten. Beschreibung und Bild machen diese Art sehr kenntlich, so dass man nicht zweifeln kann, dies sei unser jetzt so gemeiner durch Europa weit verbreiteter Stechapfel. Da nun die Dedication dieses Buchs von den Gewürzen an den Landgraf Wilhelm von Hessen in Wien am ersten Januar 1582 geschrieben ist, so wird die Pflanze 1580 in Wien zuerst gezogen sein und in Innspruck 1579. Woher aber dieselbe gekommen sei, das bleibt hier vollständig unerörtert.

Camerarius sagt in seiner Ausgabe des Mathiolus vom J. 1600: „Eine andere Art *Stramonie* ist in wenig Jahren uns bekannt geworden, diese wechst vil stärker und grösser als die vorig (*D. Metel*), also, dass sie zu Bamberg sibenthalb Schuch hoch gewachsen in einem Garten, der Umbkreis aber ist 34 Schuch gewesen. Ich hab sie auch wohl viel höher dann eines Mannes gesehen, aber es sind die unter Est abgeschnitten gewest, davon es sich vielleicht uber sich begeret.“ Die übrigen um diese Zeit schreibenden Botaniker erörtern die Pflanze gar nicht, und führen nur *D. Metel*, natürlich als eine Gartenpflanze, auf.

Ja selbst Garidel hat in seinem Werke über die Pflanzen von Aix nur letztere Art, die dort verwildert vorkommt, aber nicht den gewöhnlichen Stechapfel, und dies Buch ist 1718 gedruckt. Diese *D.*

Metel soll von den Gärtnern cultivirt worden sein, um die Maulwürfe zu entfernen, da kein Maulwurf in der Nähe dieserPflanze bliebe.

Sitzung vom 9ten Juni.

An Stelle des bisherigen Schriftführers, Herrn Prof. Krahmer, welcher durch anderweitige Arbeiten gehindert den Angelegenheiten der Gesellschaft nicht mehr die erforderliche Zeit widmen zu können erklärt, und sich demnach veranlasst sieht, sein Amt niederzulegen, wird Herr Prof. Max Schultze zum Schriftführer gewählt.

Herr Prof. Burmeister

legte eine Abhandlung der HHrn. G. R. Lichtenstein und Prof. Peters über einige neue Säugethiere der Berliner Sammlung (Berl. 1855. 4.) vor und verweilte besonders bei der hier zuerst ausführlich behandelten Gattung *Centurio*, einer eigenthümlichen Fledermausform, deren systematische Stellung bisher unsicher war. Gray, welcher die Gattung aufstellte, hatte das Gebiss nicht untersucht, indessen aus der dreigliedrigen Beschaffenheit des Mittelfingers auf eine gewisse Verwandtschaft mit den Phyllostomen geschlossen. Die Verfasser zeigen nun, dass diese Verwandtschaft durch das Gebiss vollständig bewiesen wird, obgleich die Form des Mundes und der Nase eine ganz andere ist, als die typische der Phyllostomiden. Ref. tritt dieser Angabe nur in so weit bei, als der Typus von *Phyllostoma* und *Glossophaga* allerdings ein anderer ist; da indessen auch die Gattung *Desmodus* zu den Phyllostomiden gehört, so wird der Besatz der Nase und des Mundes schon durch diese Gattung stark modificirt und kann uns die Eigenthümlichkeit von *Centurio* nicht weiter auffallen. Ueberhaupt scheint mit *Desmodus* manche Verwandtschaft zu bestehen, so in der Grösse des Daumens, der eigenthümlichen Kehldrüse und zum Theil selbst in der Nasenbildung. Das Gebiss von *Desmodus* ist freilich ein ganz anderes, und darin schliesst sich *Centurio* unmittelbar an *Phyllostoma*. Der dreigliedrige Mittelfinger ist zwar Familiencharakter der *Phyllostomiden*, er kommt aber auch sonst ausnahmsweise vor; wie ihn denn die Verfasser bei *Vespertilo noctula* beobachtet haben. Er scheint in der That mehreren Arten der Gattung *Vespertilio* nicht als Ausnahme, sondern als Regel zuzustehen. — Die zweite hier neu aufgestellte Fledermausgattung *Hyonycteris* gehört zu den ächten Vespertilioninen, obgleich auch sie, wie die Verfasser angeben, drei wirkliche knöcherne Phalangen am Mittelfinger besitzt. Ebenso merkwürdig ist der gliederlose, bloss aus einem sehr kurzen, Metacarpusknochen gebildete Zeigefinger; der kurze, mit einem grossen Ballen begabte Daumen, und die Anwesenheit von nur zwei Phalangen an alle Fusszehen. Das kommt nur noch bei *Phyllorhina* aus Mossambique vor, während *Hyonycteris discifera*, die einzige bis jetzt bekannte Art, bei Porto Cabello gesammelt wurde. Nach dem Gebiss steht die Gattung zwischen *Furia* und *Vespertilio s. str.*, von jener hat sie die Form, von dieser die Zahl der Zähne. — Die dritte neue Form ist eine grosse schöne Antilope mit weissen Ohren (*A. leucotis*) aus dem Sennaar. Sie gehört zu Gray's Gruppe *Adenota*, wohin Verfasser (ausser ihr) *Ant. Kob* und eine neue Art aus Süd-Afrika bringt. —

Herr Prof. von Schlechtendal

legt einige neue Hefte von van Houtte *flore des serres* etc. zur Ansicht vor.

Derselbe erläutert sodann eine im hiesigen botanischen Garten gezogene Varietät von *Dictamnus albus* mit kleinen ganz rothgefärbten Blumenblättern und gerade aufrecht stehenden Staubfäden.

Ferner hält derselbe einen Vortrag über die Natur der Unkräuter. Unter den in neuerer Zeit mit fremdländischen Pflanzen importirten Unkräutern, welche in Gewächshäusern lästig um sich greifen, hebt der Vortragende eine Oxalis-Art besonders hervor und zeigt ein lebendes Exemplar derselben. Sie wurde mit Orchideen von Guatimala eingeführt, von dem Vortragenden als neu erkannt und *Oxalis herpestica* genannt.

Endlich spricht derselbe unter Vorzeigung von Abbildungen über die herrschende Unsicherheit in der Unterscheidung einiger Rhabarberarten.

Sitzung vom 23ten Juni.

Für die Bibliothek der Gesellschaft sind eingegangen:

Berichte der Königl. Sächsischen Academie der Wissenschaften. Mathemat.-naturwiss. Klasse 1854. II. nebst Begleitschreiben vom Secretair derselben d. d. 18. Mai.

Ferner aus den Abhandlungen der Königl. Sächsischen Academie der Wissenschaften 1855:

Hansen, die Theorie des Aequatoreals.

Naumann, über die Rationalität der Tangentenverhältnisse tautozonaler Krystallflächen.

Moebius, die Theorie der Kreisverwandtschaft.

Herr Prof. von Schlechtendal

legt einige neue Hefte botanischer Kupferwerke zur Ansicht vor, nämlich:

Leybold, Stirpium in alpibus orientali-australibus nuperrime repertarum. Ratisb. 1855.

Dietrich, Abbildungen von mehr als 30000 Pflanzenarten. 8. Heft. Jena 1855.

Dietrich, Flora universalis in colorirten Abbildungen. Heft 8. Jena 1855.

Jaubert & Spach, Illustrationes plantarum orientalium. Livr. 46. 1855.

Derselbe hält ferner einen Vortrag über die zu der Familie der Pomaceen gehörenden Gattungen *Mespilus* und *Cotoneaster*, und legt unter erläuternden Bemerkungen zahlreiche lebende mit Blüthen und Früchten besetzte Zweige verschiedener Arten vor. *Cotoneaster vulgaris* und *tomentosa* werden nach der Ansicht des Vortragenden trotz des Einspruchs italienischer Botaniker als deutlich unterschiedene Arten festzuhalten sein. Während erstere in Deutschland, Schweden, Russland, Sibirien, Frankreich, Spanien und Italien verbreitet ist, findet sich *C. tomentosa* nur in den Alpen, den Abruzzen und auf Sicilien. Ob die in Schweden und Sibirien vorkommende Varietät des *C. vulgaris* mit schwarzen statt rothen Früchten nicht eine eigene Art bilde, bleibt zweifelhaft. Ferner wurden vorgelegt *Cotoneaster racemiflora* aus Kleinasien, verwandt mit *C. granatensis Boiss.*, ebenfalls im botanischen Garten. *C. laxiflora*, *C. microphylla* und *C. rotundifolia* immergrüne Arten vom Himalaya, sowie endlich eine wahrscheinlich neue Species, welche in den Gärten *C. melanocarpa* genannt wird, aber von Fischer's gleichnamiger Pflanze sehr verschieden ist. Ausserdem besitzt der botanische Garten *C. uniflora*, *acuminata*, *frigida*.

Nachtrag

zu dem veröffentlichten Mitgliederverzeichniss.

Neu aufgenommen ist:

Herr Dr. A. Mathysen zu Venloo.

Halle, den 25sten Juni 1855.

Max Schultze,
d. Z. Schriftführer d. N. G. z. H.

Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pflanzen.

Von

Thilo Irmisch.

VI.

Ueber Smilacina bifolia Desf., Convallaria majalis L., C. Polygonatum L. und C. verticillata L. und Paris quadrifolia L.

(Hierzu Taf. V., VI. und VII.)

Eine nicht unbedeutende Anzahl monokotylischer Gewächse habe ich in den letzten Jahren in ihrer Keimung beobachtet; ich beschränkte mich aber nicht darauf, die keimenden Pflanzen zu untersuchen, sondern hielt es, um eine möglichst zusammenhängende Naturgeschichte für die in Betracht gezogenen Arten zu gewinnen, für zweckmässig, jene in ihrer Fortbildung so weit zu verfolgen, bis sie entweder blühreif wurden oder doch in solche Zustände eintraten, von denen bis zu dem Zustande der erlangten Blühreife man mit leichter Mühe in der freien Natur alle möglichen Zwischenstufen vorfindet. Ich lege hiermit die Ergebnisse zuerst meiner Untersuchungen, die sich auf die in der Ueberschrift genannten Arten bezogen, den Freunden der Pflanzenmorphologie vor, hoffend, dass es mir vergönnt sein werde, bald auch das, was ich von anderen Monokotylen beobachtete, nachfolgen zu lassen; es wird dann nach Vorführung des speciellen Materials auch nicht an Gelegenheit fehlen, allgemeinere Gesichtspunkte zu gewinnen.

1. *Smilacina bifolia.*

Sie gehört trotz ihrer ungemeinen Häufigkeit zu denjenigen Pflanzen, welche sich durch natürliche Aussaat nur wenig vermehren. Gelangen die Samen gleich bei ihrer Reife im Herbste in angemessene Aussenverhältnisse — sie müssen von angemessen feuchtem Boden nicht allzu flach, aber auch nicht allzu hoch bedeckt sein —, so keimen sie im nächsten

Frühjahr. Es bleiben aber regelmässig in dem ersten Jahre alle Theile der Keimpflanzen unter dem Boden, indem an ihnen weder ein Achsentheil, noch ein Blatt für das oberirdische Leben ausgebildet wird; die Blätter sind demnach nur unvollkommene oder sogenannte Niederblätter. Das Keimblatt Taf. I. Fig. 16 und 17 *a* bleibt mit seinem keulenförmig verdickten Stielende in dem Samen und bildet eine ringsherum geschlossene Scheide, von deren Mittellinie etwas unterhalb des Randes der kurze und dicke Stiel ausgeht. Die Hauptwurzel *H* erscheint äusserlich schon durch die Entwickelung zarter Papillen von der kurzen hypokotylischen Achse abgesetzt, geht aber bezüglich ihrer Stärke ganz allmählig in die letztere über. — Dicht unterhalb des Keimblattes, meist seitwärts von dessen Meridiane, bricht schon früh auf einer oder häufiger auf beiden Seiten eine Nebenwurzel hervor; seltner vermisst man diese gänzlich. Sie haben natürlich eine sogenannte Coleorrhiza, welche der Hauptwurzel fehlt.

Die auf das Keimblatt folgenden Blätter sind dünnhäutig und stellen geschlossene Scheiden mit schiefen Rändern dar; sie stehen alternirend und ihre Internodien erscheinen bald früher bald später deutlich entwickelt. Ihre Anzahl ist keine bestimmte, indem ich deren zwei bis fünf beobachtete.

Im zweiten Frühlinge tritt das erste Laubblatt, das man im Knospenzustande bereits im Sommer oder Herbst vorher innerhalb des obersten, an seiner Spitze oft grünlich gefärbten Scheidenblattes findet, über den Boden, Fig. 20. Es sind dann das Keimblatt und gewöhnlich auch die untern Niederblätter aufgelöst; dagegen haben sich Haupt- und Nebenwurzeln (erstere bleibt indess zuweilen auch ganz kurz), sowie die Internodien mehr ausgebildet. In den Achseln aller Niederblätter, (jedoch meist mit Ausnahme des obersten,) häufig auch in der Achsel des Keimblattes findet man kleine Knöspchen, Fig. 20 und 21. Das Laubblatt umschliesst mit seinem Grunde, indem seine Ränder nahe aneinander treten, ein terminales Knöspchen, Fig. 19, dessen äusseres Blatt (oft auch das zweite) grünlich und überhaupt mehr oder weniger laubblattartig, oft aber auch weiss und ganz scheidenartig ist. — Ausnahmsweise tritt schon im ersten Sommer oder Herbst das erste Laubblatt über den Boden; dann sind die ihm vorausgehenden Blattgebilde noch sämmtlich unzerstört, Fig. 18.

Falls die Keimpflanze in ihrem normalen Wachsthume nicht gestört wird, perennirt sie nun zunächst in der Weise, dass sich alljährlich an der Primärachse einige (2—4) Scheidenblätter und ein einziges Laubblatt bilden. Dabei wird die Achse in den neuen Jahrgängen etwas, aber wenig, stärker, bis sie den normalen Zustand erlangt hat und dann nicht mehr zunimmt. Aus den Internodien der Hauptachse, welche bald länger, besonders wenn die Pflanze von Laub- und Moosschichten oder von Erde überlagert wird, bald kürzer erscheint, brechen unterhalb der Blattknoten Nebenwurzeln hervor; auch pflegen bald (zuweilen schon im zweiten Sommer) einzelne Axillärknospen ausläuferartig auszuwachsen, und obschon sie

sich bald wieder bewurzeln, doch mit der Abstammungsachse, weil ihr Gewebe ziemlich zähe ist, längere Zeit in Verbindung zu bleiben.

Blühende Exemplare mit noch vorhandener Hauptwurzel habe ich nicht gesehen; die letztere stirbt vielmehr, wie auch die ältern Internodien der Achse, vor der Blühreife, in vielen Fällen bestimmt viele Jahre vor derselben, ab, und es ist überhaupt dann ein aus einem Samenkorn hervorgegangenes Exemplar gar nicht mehr von einem durch einen axillären Ausläufer entstandenen zu unterscheiden. Dass die Primärachse einer Keimpflanze zu einem horizontal wachsenden Ausläufer geworden wäre, habe ich nicht beobachtet, und es dürfte dies, wenn es ja einmal der Fall sei, nur als eine Ausnahme zu betrachten sein. — Wie alt ein Exemplar werden müsse, um den ersten Blüthenstengel zu treiben, dafür lassen sich weder für *Smilacina bifolia*, noch für die andern hier in Rede stehenden Pflanzen, sichere Angaben machen; es hängt das von vielen äussern Umständen ab. Ist auch anzunehmen, dass bei *Sm. bifolia* früher als bei den andern die Blühreife eintritt, da bei jener die Achse nicht sehr stark zu werden braucht, so dürfte doch selbst im günstigsten Falle kaum vor dem vierten und fünften Jahre der erste Blüthenstengel erscheinen, und es ist ganz unzweifelhaft, dass in der freien Natur darüber regelmässig eine weit längere Zeit verfliesst.

An einem kräftigen, aber noch nicht blühbaren Exemplare, gleichviel welcher Art seine Entstehung gewesen sein möge, findet man an dem Ende seiner meist gestreckten Achse zu äusserst zwei oder drei alternirende Scheidenblätter; an der der Mediane entgegengesetzten Seite greift auf eine kurze Strecke der eine Rand ihrer Scheidenmündung über den andern. Sie umschliessen ein langgestieltes Laubblatt. Anscheinend bildet der Stiel desselben eine weit hinauf geschlossene enge Scheide, aber auf Querschnitten durch denselben erkennt man bald, dass sich seine derben und straffen Ränder, ohne verwachsen zu sein, auf eine lange Strecke ganz dicht aneinander gelegt haben. Dieses Blatt umschliesst mit seinem Grunde die terminale Hauptknospe, *K* in Fig. 29 Taf. VI. In der Achsel desselben steht in der Regel eine zu äusserst von einem Scheidenblatt gebildete kleine Knospe *k*, während die jenem Laubblatte vorangehenden Scheidenblätter sehr oft knospenlos sind, besonders wenn ihre Internodien recht kurz sind; jene Knospe erscheint übrigens häufig etwas an dem nächsten Internodium hinauf gerückt, Fig. 31 Taf. VI. oberhalb der mit 4 bezeichneten Blattnarbe.

Wenn eine axilläre, unterirdische Knospe, Fig. 34, zu einem Ausläufer, Fig. 33 und 35, welcher bald horizontal fortkriecht, bald aufsteigt, sich gestaltet, so pflegt sich gleich das Internodium unterhalb des ersten, seine Rückseite der Abstammungsachse *A* zuwendenden Blattes *a* ein wenig zu strecken; die Blätter alterniren dann regelmässig, aber es ist dies nicht immer ganz deutlich zu erkennen, da die längern Internodien sich in dem Boden oft etwas drehen und die dünnhäutigen Scheidenblätter bald zerstört werden. Es hat daher manchmal den Anschein, als ob die Blätter der Ausläufer sich bald rechts und links von der Abstam-

mungsachse ordneten. Nachdem ein solcher Ausläufer eine längere oder kürzere Reihe von Scheidenblättern, in deren Achseln, mit Ausnahme der allerersten, meistens wieder Knöspchen auftreten, erzeugt hat und näher an die Oberfläche des Bodens gelangt, treibt er nach einigen kürzern, mit Scheidenblättern versehenen Internodien ein einzelnes Laubblatt, und der ganze Endtrieb verhält sich nun ganz so, wie es vorhin beschrieben worden ist.

Ist endlich ein Terminaltrieb so weit erstarkt, dass er zu einem Blüthenstengel*) auswachsen kann, so folgen auf das vorjährige, verweste Laubblatt, Taf. VI. Fig. 28 *e* zwei, zuweilen auch drei und vier, grundständige Scheidenblätter *f* und *g*, deren Internodien bei aller Kürze doch noch deutlich entwickelt sind; mit dem obersten derselben alternirt dann das untere, hoch an den Stengel hinauf gerückte Laubblatt.**) Während man in der Achsel der voraufgehenden Scheidenblätter regelmässig keine Knospen findet, tritt die Ersatzknospe in der Achsel des obersten Scheidenblattes auf, Fig. 36 *K*. Ihr erstes Blatt steht mit seiner Mediane rechts oder links von der Abstammungsachse; man erkennt diese Stellung an dem einen übergreifenden Rande der kurzen, spaltförmigen Scheidenmündung, Fig. 36^a; das folgende Blatt alternirt mit dem ersten, das dritte, während der Blüthezeit oft noch sehr klein und unvollkommen, Fig. 37, fällt wieder vor das erste.

Die eben erwähnte Ersatzknospe in der Achsel kann schon wieder im nächsten Jahre, nachdem sie einige grundständige Scheidenblätter (2—4) gebracht, den Blüthenstengel treiben und sich dann ganz so, wie es vorhin beschrieben wurde, verhalten. Diesen Fall stellen die Figuren 30 bis 32 Taf. VI. dar. *A* ist der Rest des vorjährigen Blüthenstengels, *b* ist die ringsherumlaufende Narbe des obersten Scheidenblattes, das der Basis des Stengels *A* angehörte und das zugleich das Mutterblatt des durch den diesjährigen Blüthenstengel *B* abgeschlossenen Triebes war; *a*, *b*, *c*, *d* sind die Narben oder auch noch die Scheidenblätter selbst, die dem letzteren angehören. In der Achsel des obersten derselben (*d* in Fig. 32) stand wieder die Hauptknospe *K*.***)

*) Vaucher beschreibt denselben in seiner, wie es scheint nicht sehr verbreiteten, *Histoire physiologique des plantes d'Europe*, 1841. *t. IV. p.* 318 ganz richtig als: *centrale et non pas laterale.* Man vergleiche auch meine Schrift: Zur Morphol. der Kn. u. Zw. Gewächse p. 180.

**) Einer der ersten Beschreiber unserer Pflanze, Tragus, bemerkt (Kräuterbuch, fol. 180 der deutschen Ausg. v. J. 1560), dass sie selten an ihrem Stengel mehr als ein Blatt bringe und nennt sie daher mit Andern: *Unifolium.* Thal *silv. herc. p.* 77 sagt aber schon richtiger von seinem *Monophyllum: illud, quod baccas profert, ultra unius anni aetatem est et duobus constat foliis. Alterum unico, prioris anni plantula. Simul tamen utrumque reperitur eadem radice natum.* Aehnliches findet sich bei Tabernaemontanus, und Lonicerus nennt die Pflanze *Bifolium.* Ihre Verwandtschaft mit der Maiblume entging auch dem Tragus nicht.

***) Ich habe, Morphol. der Zw. und Kn. Gew. p. 180, angegeben, dass diese Haupt- oder Ersatzknospe bisweilen zu einem Ausläufer auswüchse. Diesen Fall habe ich bei späteren Untersuchungen nicht wieder gefunden, und es beruht die Angabe vielleicht auf einer ungenauen Beobachtung, indem ich eine andere, einem tiefern Blatte angehörige Knospe mit der Hauptknospe verwechselte.

Häufiger folgt übrigens auf einen Blüthenstengel in diesem Jahre in dem nächsten Jahre ein Trieb mit einigen Scheiden- und einem einzigen grundständigen Laubblatte; ja es vergehen oft erst mehrere Jahre, bevor ein solches Exemplar wieder zur Blüthe gelangt. Es macht dann immer einen mit einigen Schuppen- und mit einem Laubblatte versehenen Terminaltrieb. In einem Falle konnte ich ganz deutlich unterscheiden, dass zwischen dem diesjährigen und dem ihm zuletzt vorausgehenden Blüthenstengel drei solche Jahrgänge lagen. Ueberhaupt aber scheint es, als ob eine Achse, welche einmal geblüht hat, in den unterirdischen Partieen, in denen sie mit dem Blüthenstengel zunächst in Verbindung stand, leicht gänzlich abstirbt, weil der Stengel bei seinem Verwesen eine im Verhältniss zu der unterirdischen Achse ziemlich starke Narbe zurücklässt. Mindestens habe ich kein Exemplar gefunden, an dessen Grundachse die Narben vieler Blüthenstengel zu bemerken gewesen wären. Gestreckte Stengel ohne Blüthen (Erstarkungssprossen) fand ich auch nicht; fehlten diese ja einmal an einem beblätterten Stengel, so war leicht zu erkennen, dass eine frühzeitige Verletzung der Stengelspitze oder irgend sonst ein Zufall die Schuld davon trug.

2. *Convallaria majalis.*

Die Keimpflanzen, Taf. VII, Fig. 1 bis 3, zeigen in den wesentlichsten Punkten keine Abweichungen von denen der *Smilacina bifolia;* denn sie bleiben auch im ersten Jahre unter der Bodenoberfläche, treiben erst einige Niederblätter, und im zweiten Jahre tritt das erste Laubblatt über den Boden, Fig. 4. Die Internodien der epikotylischen Achse bleiben regelmässig sehr kurz, und ich fand in der Achsel sowohl des Keim- als der nachfolgenden Scheidenblätter keine Knospen. Die erste Nebenwurzel, *n* in Fig. 2, 3, 4, 7 und 9, bricht aus der hypokotylischen Achse regelmässig unterhalb der Scheidenseite des Keimblattes, auf der entgegengesetzten Seite von der Mediane, hervor. Die Scheidenblätter, Fig. 5 und 6, greifen auf eine kurze Strecke mit dem einen Rande der schiefen Mündung über den andern. In der Achsel des ersten Laubblattes findet sich ein kleines Knöspchen, Fig. 9 *k*, und dasselbe Blatt umschliesst mit seinem scheidenartigen Stiele Fig. 8, dessen Ränder bis auf eine ganz niedrige Strecke getrennt bleiben, die terminale, äusserlich von einem Scheidenblatte gebildete Hauptknospe Fig. 9 *e*, durch welche die Keimpflanze perennirt.

Im dritten Jahre treten oberhalb des vorjährigen, abgestorbenen Laubblattes wieder zwei oder drei Scheidenblätter und ein Laubblatt auf, Fig. 10. — Die Hauptwurzel bleibt auch hier mehrere Jahre, wächst weiter und verzweigt sich; aus der epikotylischen Achse bilden sich auch bald Nebenwurzeln, die oft ziemlich stark werden. Bevor ein Exemplar blühreif wird, worüber auch hier in der freien Natur regelmässig viele Jahre verfliessen, ist die Hauptwurzel gänzlich zerstört und auch die ältern Theile der epikotylischen Achse, so dass man ein aus einem Samenkorn entsprungenes Exemplar nicht mehr von einem andern, das seine Ent-

stehung einem Ausläufer verdankt, zu unterscheiden vermag. Eine Streckung der Internodien der Primärachse, wie auch die Ablenkung von der ursprünglich senkrechten Richtung kann durch Zufälligkeit herbeigeführt werden. Wird die Keimpflanze in ihrer normalen Entwicklung nicht gestört, so erlangen die späteren Jahrgänge ihrer Achse einen angemessenen grösseren Umfang.

Die nicht blühenden Exemplare zeigen auch durchweg einen regelmässigen Wechsel zwischen Scheiden- und Laubblättern: letztere treten einzeln oder zu zweien, erstere zu zwei bis fünf nacheinander auf. Die Internodien sind bald gestreckt, bald kurz und unentwickelt. Verkürzen sie sich, so pflegt nur in der Achsel der Laubblätter eine Knospe zu stehen, und man hat daran ein Mittel, an älteren Achsentheilen, deren Blätter zerstört sind, zu ermitteln, wo ein Laubblatt gestanden hat, und sonach auch, wie viele Jahrgänge an einer solchen Achse vereinigt sind. Die Laubblätter bilden hier, abweichend von den grundständigen bei *Smilacina bifolia*, wirklich geschlossene lange Scheiden, bei denen nur der oberste Rand der einen Seite oft ein wenig den der andern bedeckt. Das einzelne Laubblatt oder, wenn deren zwei oder auch drei vorhanden sind, das innerste umschliesst immer eine terminale Knospe.*)

Die häufig auswachsenden Ausläufer, Taf. VII, Fig. 16, gehen aus Knospen, Fig. 17 und 18, hervor, die entweder in den Achseln von Laub-, oder Scheidenblättern entstanden sind; Adventivknospen habe ich nicht beobachtet. Das erste Blatt jener Knospen kehrt seine Rückseite der Abstammungsachse zu Fig. 18, allein diese Stellung ist nicht immer ganz deutlich, indem der Scheidenspalt desselben zuweilen so schief verläuft Fig. 17, als ob die Mediane rechts oder links von dem Mutterblatte läge. Das vierte und fünfte Blatt, welches in Knospen, wie in denen, welche in Fig. 17 und 18 abgebildet sind, noch sehr klein ist, fand ich manchmal ziemlich deutlich mit seiner Mediane links oder rechts Fig. 19 von dem Mutterblatte derselben stehend, während die vorhergehenden äussern mit ihrer Mittellinie alternirend vor die Abstammungsachse und das Mutterblatt fielen, und es scheint demnach, dass diese anfängliche Stellung bald in die erstere übergehen kann. In den spätern Scheidenblättern herrscht eine genaue Alternative. — Die ersten zwei oder drei Internodien des Ausläufers sind kurz und ohne Wurzeln; an dem fünften oder sechsten pflegen die ersten axillären

*) Wenn die Pflanze so weit erstarkt ist, dass sie einen Blüthenstengel bringen kann, so findet man in der terminalen Knospe bereits in der zweiten Hälfte des Juli den nächstjährigen Blüthenstengel in allen seinen Theilen angelegt; selbst die Blüthenknospen sind dann schon so weit ausgebildet, dass die Knospenlage der Perigonialtheile ganz deutlich zu erkennen ist. Fig. 12^a auf Taf. VII stellt einen solchen jungen Blüthenstengel *A* aus der angegebenen Zeit, mehrmals vergrössert, dar; *a* ist die unterste Braktee; *K* ist der terminale, äusserlich von zwei Laubblättern gebildete Terminaltrieb; das erste Laubblatt desselben kehrt seine Mediane dem Betrachter zu, doch greift der eine Spreitenrand etwas über. Die Stellung des Blüthenstengels zum Terminaltriebe ist die entgegengesetzte von Fig. 12, 13 und 14. — Das Mutterblatt des Blüthenstengels, welches nicht mit gezeichnet ist, hatte dieselbe Länge wie der Blüthenstengel, und umgab ihn ganz und deckte auch mit dem einen Rande noch den terminalen Haupttrieb.

Knospen aufzutreten, und solche finden sich, wenn auch nicht in allen, so doch in den meisten Achseln der Scheidenblüthe, mindestens so lange der Ausläufer noch wagerecht oder schief in dem Boden hinkriecht, während er da, wo er mit seiner Spitze an die Bodenfläche kommt und hier, unter allmähliger Dickenzunahme der Achse, ein oder zwei Laubblätter bringt, dann, wie schon bemerkt, gewöhnlich nur in dem Winkel der letzteren eine Knospe hat, nicht aber in dem der Scheidenblätter, die jenen vorangehen oder folgen. — Die Nebenwurzeln Fig. 17 brechen unterhalb der Blattansätze in geringerer oder grösserer Anzahl hervor, verzweigen sich und bleiben lange frisch, wie denn auch der ganze Ausläufer lange mit der Abstammungsachse in lebendigem Zusammenhange zu bleiben pflegt.

Gelangt ein Exemplar zur Blüthe, so kommen nach den vorjährigen einzelnen oder zwei Laubblättern drei bis sechs (häufig vier) an Länge zunehmende dünnhäutige Niederblätter, welche geschlossene, schiefrandige Scheiden bilden, Fig. 11, 1—5, und dann ein langes, schmales, lineallanzettliches Niederblatt, das keine geschlossene Scheide darstellt, sondern nur eine halbzirkelige Insertion hat, Fig. 11—14, 6. In der Achsel dieses Blattes steht dann der Blüthenstengel *A*, der bekanntlich nur in seinem obern Theile Brakteen trägt, sonst blattlos ist und mit einer krautartigen Spitze schliesst.*) — Dass gleich an der Spitze eines Ausläufers, wo die Scheidenblätter an einander zu rücken pflegen, ohne dass vorher oberhalb derselben erst ein oder mehrere Jahre Laubblätter aufgetreten wären, aus dem Winkel eines Niederblattes ein Blüthenstengel aufgetreten wäre, beobachtete ich noch nicht; kommt es wirklich vor, so ist es sicher ein seltener Fall.

Oberhalb des lateralen Blüthenstengels stehen, der terminalen Fortsetzung der Hauptachse angehörig, die zwei (seltener drei oder eins) Laubblätter, Fig. 11 — 14, 7 und 8. Sie haben sehr lange geschlossene Scheiden. In dem Scheidengrunde des innersten ist die junge Knospe, *K* in Fig. 14, eingeschlossen, welche im nächsten Jahre wieder auszuwachsen bestimmt und zu äusserst von einigen Scheidenblättern gebildet ist. — Die beiden Laubblätter haben auch hier in ihren Achseln kleine Knospen, *k* in Fig. 13; die des äussersten pflegt die kleinere zu sein, fehlt aber wohl nur ausnahmsweise gänzlich, während ich in den Achseln der Scheiden-

*) Im Allgemeinen richtig giebt das oben beschriebene Verhalten, das schon von den ältesten Zeichnern, nicht aber immer von den ältesten Beschreibern aufgefasst wurde, Vaucher a. a. O. an: *la hampe naît au dehors des feuilles et en dedans des écailles.* Er erwähnt auch die terminale Knospe, die von den Laubblättern umschlossen wird: *l'extérieure feuille a un pétiole demi-cylindrique où s'engaine celui de l'intérieure; ces feuilles renferment à leur base renflée et blanchâtre, le bourgeon de l'année suivante, en sorte que la plante se développe perpétuellement de sa base.* — Genauer spricht sich über die Stellung des Blüthenstengels oder Schaftes Döll in der Rhein-Flora aus. Wenn er aber sagt: der endständige Stengel verdirbt im Herbste und ist später am Wurzelstocke nur noch als Narbe sichtbar, so ist das wohl nur ein Versehen. Man vergl. auch meine Schrift: Morphologie der Kn. und Zwiebelgew. pag. 176, und A. Braun, Verjüngung in der Natur p. 37 und „das Individuum der Pflanze" pag. 99.

blätter keine Knospe sah. — Ungleich seltener ist es, dass oberhalb des Blüthenstengels und unterhalb der beiden Laubblätter wieder ein hohes Scheidenblatt auftritt.

Während die Blätter, mögen es Scheiden- oder Laubblätter sein, so lange als die Achse keinen Blüthenstengel bringt, mit einander alterniren oder die Divergenz $^1/_2$ zeigen, tritt zwischen dem Mutterblatte des Blüthenstengels, der mit der Zahl 6 in den angegebenen Figuren bezeichnet ist, und dem ersten Blatte oberhalb desselben merkwürdiger Weise ein anderes Stellungsverhältniss ein: es steht nämlich dieses erste Blatt*) von jenem Mutterblatte, mit dem es doch einer und derselben Achse angehört, nur um den vierten Theil eines Kreisbogens ($^1/_4$ Divergenz auf dem nächsten, $^3/_4$ Divergenz auf dem längern Wege) ab, Fig. 12 und 14. Das zweite Blatt, 8 in den Fig. 11—14, und die folgenden überhaupt alterniren dann wieder ganz regelmässig, bis eben wieder ein Blüthenstengel und mit ihm dann abermals die veränderte Stellung eintritt.

Durch wiederholte Untersuchungen vieler Exemplare habe ich mich überzeugt, dass es mindestens in der freien Natur selten ist, wenn eine Pflanze in zwei unmittelbar auf einander folgenden Jahren je einen Blüthenstengel bringt; vielmehr pausiren sie gewöhnlich ein bis drei und mehr Jahre und bringen innerhalb derselben nur Scheiden- und Laubblätter. Figur 15 stellt das kurzgliedrige Ende eines recht kräftigen Exemplars (manchmal strecken sich einzelne Internodien wieder mehr) dar. Es sind daran, den diesjährigen eingerechnet, zwölf Jahrgänge repräsentirt, obschon noch einige, die wagerecht lagen, weggeschnitten wurden; wo die Knospen, bei 1, 2 u. s. f., sichtbar sind, da hatten jedesmal zwei Laubblätter gestanden; die etwas zarteren Narben stammen von Scheidenblättern. Der sechste Jahrgang brachte den ersten Blüthenstengel, dessen Narbe *N* noch sichtbar war; der siebente und achte Jahrgang waren ohne Blüthenstengel, ebenso 10 und 11, während 9 und 12 wieder einen solchen hatten. Man erkennt auch hier noch deutlich die Veränderung in der Blattstellung oberhalb eines jeden Blüthenstengels. — Derartige Exemplare mit so vielen Jahrgängen an ihrem Achsenende habe ich bei *Smilacina bifolia* bis jetzt vergebens gesucht.

Die kleinen Knospen in den Achseln der Laubblätter solcher Blüthenexemplare wachsen in vielen, ja den meisten Fällen gar nicht aus (was auch bei vielen Knospen der Ausläufer der Fall ist), bleiben aber viele Jahre hindurch lebensfrisch. Wenn sie auswachsen, so bringen sie entweder sofort wieder lauter kurze und kräftige Internodien, wie ihre Abstammungsachse hat, und können oft bald (wie ich beobachtete, selbst schon im dritten Jahre) dazu gelangen, einen Blüthenstengel zu erzeugen, oder sie werden zu Ausläufern; ersteres sah ich besonders dann, wenn der Terminaltrieb ihrer Abstammungsachse durch irgend einen Zufall

*) Nach wiederholten Untersuchungen ist meine frühere, a. a. O. gemachte Angabe, dass, wenn auf den Blüthenstengel ein Scheidenblatt folge, dieses mit seiner Rückseite dem Blüthenstengel zugekehrt sei, unrichtig; es ist ebenso gestellt, wie das unmittelbar auf den Blüthenstengel folgende Laubblatt.

zerstört worden war*), und es kehrt dies bisweilen auch an den Knospen der Ausläufer wieder, wenn die Spitze der letzteren zerstört wurde. — Dass regelmässig in einer Blattachsel blühender Exemplare, etwa in der Achsel des letzten dem aufsteigenden und gestauchten Theile des Wurzelstocks vorangehenden Niederblattes ein Spross entspringt, habe ich nicht gefunden.

3. *Convallaria multiflora, C. Polygonatum* und *C. verticillata.*

Von den beiden zuerst genannten Arten habe ich nicht selten Keimpflanzen in der freien Natur gefunden; von *C. verticillata* habe ich, da diese Art bei uns überhaupt nur spärlich erscheint, keine beobachtet, bin aber überzeugt, dass sie sich bei ihr ebenso wie bei jenen verhalten. Die Keimung erfolgt unter denselben Bedingungen**) und unter denselben wesentlichen Erscheinungen, wie bei *Convallaria majalis* und *Smilacina bifolia*, und es sind, wie sich erwarten liess, *C. multiflora* und *C. Polygonatum* fast ganz mit einander in den ersten Zuständen gleich.

Die Achse der Keimpflanze, Taf. V, Fig. 1—4. 6. 7. 10, bildet sich gleich anfangs ziemlich massig aus, wogegen die rasch sich verlängernde Hauptwurzel *H* dünn bleibt und demnach von der Achse deutlicher als bei *Conv. majalis* abgesetzt erscheint; sie bedeckt sich auch hier mit zarten Saughärchen. — Gleich das erste Internodium oberhalb des Keimblattes ist mehr oder weniger deutlich entwickelt; es trägt ein breites schuppenförmiges Niederblatt, *b* in Fig. 2, 3 und 4, dessen gleich ursprünglich freie Ränder auch am untersten Grunde schon frühzeitig durch die starke Entwicklung dieses Achsengliedes aus einander gedrängt erscheinen. Solcher Niederblätter zählt man zwei bis vier; sie bleiben im ersten Jahre knospenförmig zusammengelegt, seltener biegt sich eins oder das andere etwas ab, so z. B. *b* in Fig. 4. In ihren Achseln erkennt man mehr oder weniger deutlich die ersten Knospenanlagen, Fig. 5, die freilich nie auswachsen. Zuweilen fehlen sie auch gänzlich. Sie erscheinen als flache, der Achse völlig aufgewachsene Wölbungen, und ihr erstes Blatt bildet einen niedrigen ringförmigen oder elliptischen Wall.

Aus der Achse unterhalb des Keimblattes, manchmal der Hauptwurzel näher, manchmal ferner von ihr, entspringt bald eine Nebenwurzel, *n* in Fig. 2, 3, 4 und 6; sie tritt oft an der der Mediane des Keimblattes entgegengesetzten Seite hervor, oder auch näher nach derselben hin; sie bleibt manchmal die einzige an der hypokotylischen Achse, oder es kommen noch eine bis drei andere Nebenwurzeln hinzu. Später kommen auch an den andern Internodien einzelne Nebenwurzeln zum Vorschein. Darauf beschränken sich die Bildungen des er-

*) Vielleicht lag der oben erwähnten, in ihrer Allgemeinheit unrichtigen Bemerkung Döll's ein solcher Fall zu Grunde?

**) Wenn ich Samen auch erst spät im Herbste, selbst im December aussäete, so pflegten sie doch im nächsten Frühjahre zu keimen.

sten Jahres; man findet natürlich bereits im ersten Herbste und oft noch früher innerhalb des obersten Niederblattes das erste, noch zusammengerollte Laubblatt, Fig. 7, 8 und 9; seltner tritt es schon im ersten Frühjahr über den Boden. Normal geschieht das auch hier erst im zweiten Frühjahr, wo das Keimblatt und auch die nächstfolgenden Niederblätter gewöhnlich schon zerstört sind; das Internodium unter dem ersten Laubblatt entwickelt sich frühzeitig etwas stärker in die Breite als die Internodien der vorangehenden Niederblätter, die anfänglich seine Basis umgaben, aber mindestens wie das Keimblatt schon frühzeitig aufgelöst werden; Fig. 11—14, Taf. VI, Fig. 1. In der Achsel des ersten Laubblattes konnte ich öfters, nicht immer, die Anlage zu einem Knöspchen erkennen, Taf. VI, Fig. 2; es verkümmerte auch hier.

Mit den von einander etwas abstehenden Rändern seiner Basis umfasst das langgestielte Laubblatt das wiederum aus weissen Niederblättern gebildete Terminalknöspchen, Taf. V, Fig. 8, dessen erstes Internodium sich bald wieder etwas streckt, Fig. 11—14.*)

Die sämmtlichen Blätter stehen noch alternirend an der Achse; sie stehen, indem sich die Achse gewöhnlich schon im ersten oder zweiten Jahre horizontal streckt oder doch schief aufsteigt, in der Regel oben und unten; doch biegt sich auch das Laubblatt sowie auch die ihm nachfolgenden Niederblätter oft so, dass sie seitwärts, wie das an den ältern Exemplaren der Fall ist, an der Achse zu stehen kommen, wobei aber die ursprüngliche Divergenz noch $^1/_2$ beträgt.

Während im ersten Jahre das hypokotylische Internodium das stärkere zu sein pflegt, ist es im zweiten das unter dem ersten Laubblatte. Zu den vorhandenen Wurzeln treten neue, die Hauptwurzel ist noch frisch und bleibt es auch, sich verästelnd, wie auch die Nebenwurzeln, noch einige Jahre, Fig. 11 und 14^a auf Taf. V. Die letztangegebene Figur zeigt eine vierjährige, dabei etwas schwächliche Keimpflanze.

In den nächsten Jahren (wie lange lässt sich nicht bestimmt angeben) wiederholen sich die wesentlichen Erscheinungen. In günstigen Verhältnissen erstarken die auf einander folgenden Jahrgänge der Achse mehr und mehr, indessen die frühern sich nicht weiter verändern, aber doch noch lange mit den neu hinzugekommenen in lebendiger Verbindung bleiben. Man findet auch Exemplare, deren ältere Jahrgänge gänzlich aufgelöst sind, während die Pflanze noch immer durch eine Terminalknospe, unter der ein, der im Boden liegenden Primärachse angehörendes, Laubblatt, Fig. 6 und 7 Taf. VI, steht, ganz wie es bei dem zweiten Jahrgange der Keimpflanzen war; in der Achsel dieses Laubblattes fand ich jedoch gewöhnlich keine

*) Bei *Asparagus officinalis* ist es bekanntlich (man vergl. A. Braun, Verj. in der Nat. p. 47) anders, indem die Spitze der Primärachse gleich über den Boden tritt, und die Pflanze durch ein axilläres Knöspchen, welches in der Achsel des zweiten Blattes, das Keimblatt mitgezählt, sich findet. Zur bequemen Vergleichung gebe ich einige Abbildungen auf Tab. VII, Fig. 46—50; man sehe die Erklärung dazu.

Knospe. Auf jeden Jahrgang kommt dann auch an solchen ältern Pflanzen immer nur, wie bei *Smilacina bifolia*, ein einziges Laubblatt, dem einige Niederblätter vorausgehen.

Endlich tritt ein terminaler Stengel auf; er hat oft nur ein einziges, Fig. 3 Taf. VI, oder zwei ungestielte Laubblätter. Im ersten Falle erscheint das Ende des Stengels dicht oberhalb des Ansatzes des Laubblattes als ein meist ganz niedriger kegelförmiger Stumpf, Fig. 4 *A*, wie ein solcher auch an der Spitze mehrblättriger Stengel zu finden ist. Dadurch, sowie auch durch den anatomischen Bau und durch den Umstand, dass er an seiner Basis keine scheidenartige Erweiterung bildet, lässt sich ein einblättriger Stengel sehr leicht von einem langgestielten grundständigen Laubblatte unterscheiden. Bei *Convallaria Polygonatum* kommt auch noch der Umstand hinzu, dass bereits ein solcher Stengel gegen seine Mitte regelmässig von einem lanzettlichen Niederblatt, Fig. 3 *c*, umgeben ist.

Sobald und so lange die Exemplare einen terminalen Laubstengel treiben, hat ihre Achse im Boden nur Niederblätter, und sie perenniren durch eine axilläre Knospe. Diese findet sich am Grunde jenes Stengels, wo seine Basis angeschwollen ist, und steht oberhalb der Mediane des letzten oder obersten grundständigen, häutigen, breiten, rings herum laufenden, aber keine geschlossene Scheide bildenden Niederblattes.

Die Stengel, deren je einer auf einen Jahrgang kommt, bleiben regelmässig mehrere Jahre hindurch noch ohne Blüthen, ja es ist gar nicht selten, dass statt eines solchen Stengels wiederum ein grundständiges Laubblatt auftritt, wo natürlich dann ein so beschaffener Jahrgang durch eine terminale Knospe perennirt. — Es ist bemerkenswerth, dass das grundständige Laubblatt die vollkommenste Ausbildung hat; denn es besitzt einen langen Stiel, während die dem oberirdischen Stengel angehörigen Laubblätter sitzend sind. Jener Stiel vertritt gleichsam die Stelle des Stengels. Natürlich hat auch das gestielte Laubblatt und der beblätterte Stengel für die im Boden bleibende Achse eine ganz gleiche physiologische Bedeutung.*)

Gewiss ist es übrigens, dass ein Exemplar, bevor es einen mit Blüthen**) besetzten Stengel treibt, in der freien Natur viele Jahre, sicherlich zehn bis funfzehn und oft noch darüber, alt werden muss, und es geht aus dem Obigen hervor, dass dann die ältern Jahrgänge bereits zu Grunde gegangen sind. Man findet gar häufig Exemplare, an denen, während bereits wohl eine lange Reihe von Jahrgängen zerstört sein mag, immer noch zehn bis funfzehn Jahrgänge erhalten sind, ohne dass sie an dem letzten, oft armblättrigen Stengel

*) Während die Keimpflanze von *Asparagus offic.* gleich im ersten Jahre eine axilläre Knospe zu ihrer Erhaltung nöthig hat, perennirt *C. Polygonatum* in den ersten Jahren durch eine terminale Knospe, bedarf aber noch vor ihrer wirklichen Blühreife, da sie erst blüthenlose Stengel treibt, doch auch zu jenem Zwecke einer axillären Knospe. *Smilacina bifolia* perennirt bis zur wirklichen Blühreife durch eine Endknospe, an Blüthenpflanzen aber durch eine Achselknospe, *Conv. majalis* endlich immerfort durch eine Endknospe.

**) Ueber die Inflorescenzen von *Convallaria* und *Smilacina* vergleiche man Braun, Verj. in der Natur, und Wydler, über die symmetr. Verzweigungsweise dichotomen. Inflorescenzer, Flora 1851, Nr. 28.

Blüthen zu bringen vermögen. An etwas ältern Exemplaren verästelt sich die Grundachse häufig durch axilläre Sprossen.

Ich will mich bei der Schilderung früherer Jahrgänge, die noch manches Schwankende zeigen, nicht weiter aufhalten, sondern mich gleich zu solchen Jahrgängen wenden, die blühreif sind oder doch der Blühreife ganz nahe stehen. Bei ihnen herrscht eine strenge Gesetzmässigkeit; hat man sie hier erkannt, so fällt es nicht schwer, sie auch in den frühern Jahrgängen wieder aufzufassen. Ich beziehe mich vorzugsweise auf *Convallaria multiflora*, weil diese Art am meisten zur Darlegung der Gesetzmässigkeit geeignet erscheint, werde aber an passenden Stellen auch auf *C. Polygonatum* und *C. verticillata* Rücksicht nehmen.

Die horizontale, seltener etwas auf- oder abwärts gebogene Grundachse erscheint meistens von oben nach unten etwas zusammengedrückt, so dass ein Querschnitt eine elliptische Figur bildet; in der Stärke schwankt sie nach der Kräftigkeit der Exemplare und erreicht oft in ihrem grössten Durchmesser einen Zoll. Sie erscheint gegliedert, indem sie immer um die Basis des Blüthenstengels, ähnlich wie in den ersten Jahrgängen um den Ansatz eines basilären Laubblattes, oder um die Narben (die Siegel Salomo's!), welche die Stengel der frühern Jahrgänge zurückgelassen haben, angeschwollen ist, von da ab aber, bis wieder zur nächsten Anschwellung, sich allmählig etwas verschmächtigt.*) Die Länge der einzelnen Jahrgänge beträgt oft nicht ganz einen Zoll, in andern Fällen zwei bis drei Zoll.

Auf einen jeden Jahrgang der Grundachse kommen eine Reihe von dünnhäutigen Niederblättern. Sie werden zwar leicht zerstört, besonders die ersten eines jeden Sprosses, hinterlassen aber deutliche, wenn schon nur ganz schmale und flache Narben, an denen man häufig noch ihre Stellung und Wendung an der Achse mit Bestimmtheit erkennen kann, und die deshalb geeignet sind, die in der Verzweigung sich kundgebende Regelmässigkeit ermitteln zu helfen.

Das erste Blatt eines jeden neuen Sprosses ist ursprünglich ganz flach oder nur ganz unbedeutend gewölbt und liegt dicht auf der Achse, Taf. VI, Fig. 14 und 15 *K*, Fig. 16. Seine untersten Scheidenränder sind meist geschlossen, Fig. 9ª, zuweilen etwas getrennt, Fig. 9 und 12; demnach erscheint auch die Narbe an dem völlig ausgewachsenen Spross meist ringsherum laufend, Fig. 19 und 20, i, seltner nicht ganz geschlossen. Die folgenden Blätter haben regelmässig getrennte Scheidenränder; aber dabei ist es entweder so, dass die Scheidenränder keinen ganzen Ring beschreiben, sondern eine Lücke zwischen sich lassen, oder dass der eine Scheidenrand mit seiner Basis (oft ziemlich weit hinauf) den andern bedeckt, indem die

*) Die Grundachsen von *C. Polygonatum* und wohl auch von *C. verticillata*, welche letztere ich jedoch in stärkern Exemplaren nicht untersucht habe, sind verhältnissmässig etwas schwächer und erscheinen oft weniger streng an den einzelnen Jahrgängen abgesetzt. — Beiläufig bemerkt, beschreiben Thalius und Clusius von *Conv. vertic.* eine feinblättrige Varietät, die bei neuern Schriftstellern verschollen scheint.

Insertion des Blattes einen etwas längern Verlauf, als einen Kreisbogen um die Achse, — eine einfache Spiralwindung — beschreibt. Die zurückbleibende Narbe stellt das eine wie das andere Verhältniss meistens noch ganz deutlich dar, indem entweder die Enden derselben von einander, oft 1—2 Linien weit, entfernt bleiben, oder das eine Ende an dem andern auf eine kurze Strecke (oft über eine Linie weit) hinläuft; der untere oder übergreifende Theil ist dann von dem obern, mit dem er ziemlich genau parallel läuft, durch einen schmalen Zwischenraum getrennt (man sehe die schematischen Figuren 24—27 auf Taf. VI). Das erste Verhalten findet man fast immer bei der Narbe des zweiten Blattes eines jeden Sprosses, das zweite bei der Narbe des letzten und des ihm demnächst vorausgehenden; die dazwischen liegenden Blattnarben zeigen bald das eine, bald das andere.

Die letzten oder obersten grundständigen Niederblätter*) eines Sprosses sind zur Blüthezeit oder kurz vorher meist noch wohl erhalten, während die vorhergehenden absteigend unvollkommnern, namentlich die ersten, sehr frühzeitig zu zerreissen und sich aufzulösen pflegen. Jene obersten umgeben, indem die innern immer weiter hinauf reichen, die Basis des Blüthenstengels. Deutlich erkennt man an ihnen, dass die auf einander folgenden nach der entgegengesetzten Richtung gerollt sind: wenn das eine mit dem rechten Scheidenrande den linken deckt, so deckt das vorhergehende oder nachfolgende mit seinem linken Rande den rechten und so abwechselnd (Fig. 26 und 27). Es ist also, wie bei den Gräsern.**)

In den Achseln der ersten Niederblätter eines Sprosses findet man keine Anlagen zu Knospen; wohl aber treten in den Achseln der letzten oder derjenigen, die der Basis des Blüthenstengels zunächst stehen, Knospen auf und zwar so, dass die des letzten die kräftigste, die des vorletzten minder stark ist und so rückwärts (centrifugale Entwicklung) weiter; bis in die vierte und fünfte Blattachsel zurück, von oben gerechnet, konnte ich oft noch Knospen erkennen, häufig aber auch nur bis in die dritte und zweite.***)

---

*) Wie ich schon anderwärts (Morphol. der Zw. u. Kn. Gew. p. 180) bemerkte, kommen an dem Stengel von *C. Polygonatum* unterhalb der Laubblätter noch ein oder zwei hinfällige Niederblätter vor; sie fehlen regelmässig bei *C. multiflora*; bei *C. verticillata* (man vergl. auch Döll Rh. Fl. p. 202) sind sie vorhanden.

**) Die Rollung der (kurzen) Scheidenränder der Blätter von *Convallaria majalis* und *Smilacina bifolia* habe ich nicht so constant gefunden. Wenn auch manchmal mehrere auf einander folgende Blätter eine regelmässige Alternation zeigten, namentlich an den Keimpflanzen von *Conv. majalis* (Fig. 5 u. 6, Taf. VII), so zeigten dagegen oft zwei oder drei nach einander dieselbe Rollung.

***) Adventivknospen habe ich weder bei *Conv. Polygonatum*, noch bei andern hier besprochenen Pflanzen gefunden. Dagegen beobachtete ich, wiewohl selten, bei *C. Polygonatum* eine ungewöhnliche Knospenbildung, von der ich Taf. V, Fig. 22 eine Abbildung gegeben habe. Es stand nämlich eine Knospe, im Uebrigen einer normalen Knospe ganz gleich gebildet, an dem ersten Internodium des Haupttriebes und zwar in den beobachteten Fällen allemal auf der Seite, wo die Mediane des Mutterblattes (es ist mit der Zahl 9 bezeichnet) jenes Haupttriebes stand. Diese Knospe, welche mit *k* bezeichnet ist, als Adventivknospe zu betrachten, gestattet der Umstand nicht, dass sie nicht aus dem Innern der Achse, wobei sie die äussere Rindenschicht hätte durchbrechen müssen, hervorgegangen war, sondern der Achse gerade so aufsass, wie die normalen Knospen, — der Stellung nach lässt sich eine solche ungewöhnliche Knospe sehr wohl mit einer unterständigen Beiknospe vergleichen, und

Diese Knospen sind kurz vor der Blüthezeit noch sehr zurück*); aber man erkennt deutlich den Scheidenspalt des ersten Knospenblattes, welches mit seiner Mediane etwas seitwärts von der Mediane des Mutterblattes der Knospe steht.**) Der Scheidenspalt, welcher bald schmaler, bald breiter und fast dreiseitig erscheint, ist schief gegen die Insertionslinie des Mutterblattes geneigt, Fig. 9, 12, 14 und 15 Taf. VI. Man erkennt an der verschiedenen Neigung, dass die Knospen der auf einander folgenden Blätter oder die daraus erwachsenden Sprossen antidrom sind: wenn die oberste und kräftigste Knospe mit der Mediane ihres ersten Blattes rechts von ihrem Mutterblatte, Fig. 14 und 12, so steht das erste Blatt der vorletzten Knospe links von dem Mutterblatte, Fig. 11, und so umgekehrt, Fig. 9 und 8. Ich fand das immer, wo ich überhaupt die Scheidenspalten bestimmt erkennen konnte, was übrigens an der vorletzten Knospe und an der ihr vorhergehenden manchmal nicht leicht ist, da die Knospen so unvollkommen sind, und der Scheidenspalt ihres ersten Blattes zuweilen fast rund erscheint; die nächstfolgenden innern, mit einander alternirenden Blätter einer Knospe, gewähren hierbei oft gute Anhaltepunkte, da sich aus ihrer Stellung die des ersten bestimmen lässt. — Wenn die Stellung des Mutterblattes einer Knospe von rechts nach links geht***), Fig. 8 und 27,

---

sie schliesst sich wohl an die Knospen (mindestens an manche derselben) an, die ich bei *Epipogon* und bei *Corallorrhiza* (Beitr. zur Morph. u. Biol. der Orchideen p. 49 u. 57) unter der nicht ganz angemessenen Bezeichnung von Adventivknospen (man vergl. Berl. bot. Zeit. 1855. Sp. 61 in der Anmerk.) beschrieben habe. Dass bei *C. Polygonat.* gerade an der erwähnten Stelle eine solche Knospe (wahrscheinlich durch eine ursprüngliche Theilung des Vegetationspunktes, dessen kräftigere Hälfte zum Hauptspross wurde) sich bildet, hat wohl darin seinen Grund, dass die Knospenbildung oberhalb des letzten (hier neunten) grundständigen Blattes überhaupt am kräftigsten erscheint, wie z. B. eine Beiknospe auch bei dem Weinstock unter dem Haupttriebe, der aus der obersten Blattachsel am Grunde der terminalen, mit dem Blüthenstengel von *Conv. Polyg.* zu parallelisirenden Ranke auftritt. — Die Pflanze, von der das Achselfragment in natürlicher Grösse abgebildet ist, wurde, beiläufig bemerkt, in der zweiten Hälfte des Juli ausgegraben; auch die Achsel der mit 8, 7 und 6 bezeichneten Blattnarbe hatte Knospen; mit 1, 2 und drei sind die niedrigen noch vorhandenen drei ersten Blätter des Hauptsprosses bezeichnet. Der diesjährige Stengel, der mit Früchten versehen war, ist bei der Narbe oberhalb des neunten Blattes entfernt.

*) Nach der Blüthezeit wächst die oberste oder die Hauptknospe rasch aus, man sehe Fig. 22 auf Taf. V; man findet bereits in der zweiten Hälfte des Juli den jungen nächstjährigen Blüthenstengel mit der ersten Anlage der Blüthen in der Spitze eines solchen neuen Sprosses dicht eingehüllt; man vergl. Taf. VI, Fig. 16a. Im Herbste sind alle Theile des Blüthenstengels deutlich zu erkennen.

**) Die eigentliche Stellung ist wohl dieselbe wie die des ersten Blattes der Haupt- oder Ersatzknospe am Grunde der Blüthenstengel von *Smilac. bifolia*, nämlich rechts oder links von dem Mutterblatte der Knospe. — Die Knospen sind übrigens wie bei vielen andern Pflanzen (man vergl. meinen Aufsatz: über die Verzweigung einiger Monokotylen in der Berl. Bot. Zeit. 1855, Nr. 3 u. 4) von dem Mutterblatte etwas weggerückt. — Wie ich bereits früher bemerkte, stehen die Blätter hüben und drüben an der Grundachse; die obern und vollkommnern eines Sprosses convergiren aber oft deutlich etwas nach unten und die Knospen erscheinen etwas aus der ursprünglichen Mittellinie geschoben. Die Laubblätter des Stengels, der den ältern Jahrgängen der Grundachse bald zu-, bald von ihnen weggeneigt ist, setzen ursprünglich, wie man an ganz jungen Blüthenstengeln sieht, die Stellung der Blätter der Grundachse regelmässig fort, biegen sich aber später eigenthümlich; man vergl. Wydler a. a. O.

***) Im Obigen habe ich der Bequemlichkeit willen die Wendung so bestimmt, dass man die Scheidenränder vor sich hält; der bedeckte Scheidenrand bezeichnet dann die Seite, nach welcher hinwärts die Rollung erfolgt. Es lässt sich die Wendung auch so bestimmen, dass sich der Beobachter in die Mediane des Mutterblattes der Knospe so hineindenkt, dass er mit

so steht die Mediane des ersten Knospenblattes links, Fig. 15 und 9, von dem Mutterblatte der Knospe, wenn man nämlich die Lage der letzteren von der Mediane des Mutterblattes aus betrachtet. (Ich bitte hierzu die Erklärung der Fig. 8—15 Taf. VI. zu vergleichen.)

Während, wie früher bemerkt, die Knospe des letzten grundständigen Niederblattes normal auswächst und im nächsten Jahre wieder den Blüthenstengel erzeugt, wächst neben ihr die in der vorletzten Blattachsel befindliche Knospe zwar nicht immer, doch sehr häufig, insbesondere an kräftigen Exemplaren, aus, wenn auch in der Regel erst in einem spätern Jahre als die Hauptknospe und weit langsamer als diese. Ist jene vorletzte Knospe wirklich zu einem neuen Spross ausgewachsen, so lässt sich an seinen Blattnarben, besonders an der Narbe des zweiten Blattes, wegen dessen nicht ganz herum laufender Insertion, die Antidromie desselben zum Hauptspross auch leicht erkennen.

Den Hauptspross findet man nun an Blüthenexemplaren höchstens in der Achsel des elften, mindestens in der Achsel des sechsten, am häufigsten in der Achsel des achten bis zehnten Niederblattes. Stand er in der Achsel des siebenten, neunten oder elften Blattes, oder was dasselbe ist, oberhalb der Narbe desselben, so fand ich ihn in allen von mir untersuchten Fällen mit der Abstammungsachse antidrom, dagegen homodrom mit dieser in der Achsel des sechsten, achten oder zehnten. — Danach lässt sich ohne Weiteres das Verhalten des vorletzten und des drittletzten Sprosses, der aber nur ausnahmsweise auswächst, in den einzelnen Fällen bestimmen.

Dächte man sich, entsprechend den obigen Zahlenreihen, welche den antidromen und homodromen Spross in Wirklichkeit produciren, den Hauptspross gleich in die Achsel des ersten Blattes seiner Abstammungsachse versetzt, so müsste er auch hier antidrom, in der Achsel des zweiten aber homodrom sein. Nach den oben gemachten Mittheilungen über die alternirende Stellung der Blätter ergiebt sich aber auch, dass das erste Blatt eines Sprosses mit dem elften, neunten und siebenten, das zweite aber mit dem zehnten, achten und sechsten homotrop ist. Fasst man dies zusammen, so ergiebt sich daraus auch, dass man zur Annahme berechtigt ist, dass das erste Blatt eines Sprosses zu seinem Mutterblatte antitrop sei, obschon sich mindestens bei *Convallaria multiflora* wegen der Beschaffenheit des ersten Blattes und dessen Narbe dieses Verhalten nicht, oder nur selten, in Wirklichkeit nachweisen lässt. — Das hier Gesagte wird durch nachstehende Schemata deutlicher werden, wo die römischen, in horizontaler Richtung fortlaufenden Ziffern die Reihenfolge der Blätter an der

---

dem Gesichte der Abstammungsachse zugewendet ist. Diese Bestimmungsweise, welche der Beobachtende sich dadurch, dass er seine Hände den Blatträndern entsprechend auf einander legt, erleichtern kann, steht der erstangegebenen aus leicht begreiflichen Gründen grade entgegen und mag auch die naturgemässe sein. Da es sich bei unsern Pflanzen nicht um konstant nach einer Richtung erfolgende Wendungen, sondern um alternirende handelt, so lässt sich die eine Bezeichnungsweise so gut wie die andere gebrauchen.

Abstammungsachse, die arabischen dagegen, in vertikalen Reihen geordneten, die Blätter des Sprosses der neunten (IX) Blattachsel, den man ohne Störung der Verhältnisse in die Achsel des I., und die Blätter des (gleichgradigen) Sprosses der VIII. Blattachsel, welchen man nach II zurückversetzen könnte, *l* und *r* endlich die Stellung der einzelnen Blätter nach links und rechts bezeichnet. Von dem vierten Blatte aufwärts sind die Rollungen der Blätter bei *Convallaria multiflora*, wenn auch an verschiedenen Exemplaren, wiederholt beobachtet worden.

I*r*, II*l*, III*r*, IV*l*, V*r*, VI*l*, VII*r*,	VIII*l*,	IX*r*.
	1*r*	1*l*
	2*l*	2*r*
	3*r*	3*l*
	4*l*	4*r*
	5*r*	5*l*
	6*l*	6*r*
	7*r*	7*l*
	8*l*	8*r*
	9*r*	9*l*

I*l*, II*r*, III*l*, IV*r*, V*l*, VI*r*, VII*l*,	VIII*r*,	IX*l*.
	1*l*	1*r*
	2*r*	2*l*
	3*l*	3*r*
	4*r*	4*l*
	5*l*	5*r*
	6*r*	6*l*
	7*l*	7*r*
	8*r*	8*l*
	9*l*	9*r*

Bei *Convallaria Polygonatum* fand ich zuweilen bei den drei ersten Blättern eines Sprosses, indem der eine Narbenrand schon bei ihnen deutlich über den andern hinausgriff, diese für *C. multiflora* in den ersten Blättern nur supponirte Stellungen, vorzüglich an schwächern Exemplaren; an stärkern bilden die Narben der drei ersten Blätter bei *C. Polygonatum* gewöhnlich einen unvollkommnen Ring, man sehe Fig. 21. — Dagegen habe ich an mehrern Exemplaren von *C. verticillata*, — stärkere standen mir nicht zu Gebote — ein anderes Verhalten beobachtet. Hier waren die Narben der vier ersten Niederblätter der Sprosse mit deutlich übergreifenden Rändern versehen, man sehe Fig. 21^a, 22 und 23 und deren Erklärung am Schlusse dieses dritten Abschnittes, und es ergab sich daraus, dass das erste und zweite Blatt eines Sprosses unter einander homotrop waren, dagegen das dritte zu beiden, und das vierte wieder regelmässig zum dritten antitrop (das fünfte und sechste Blatt — aus der Achsel des einen oder des andern ging der Hauptspross hervor — hatte meist eine ringförmige geschlossene Narbe hinterlassen). Durch dieses Verhalten wird die Uebereinstimmung dieser Art mit *C. multiflora* und *Polygonatum* in Bezug auf die Homo- und Antidromie der von einander abstammenden Achsen nicht alterirt, so wenig wie dadurch die Stellungen der obern Blätter vom dritten aufwärts sich ändern; denn wenn z. B. das dritte Blatt nach rechts rollt, so bleibt es sich natürlich gleich, ob das erste und das zweite gleichmässig nach links, oder ob das erste nach rechts und das zweite nach links gerollt sind. Aber es leuchtet ein, dass das erste Blatt eines Sprosses, der aus der Achsel eines Blattes oberhalb des ersten entspringt, bei *C. verticillata* homotrop mit dem Mutterblatte des Sprosses sein muss.

Es tritt in Betreff der Rollung des ersten Blattes eines Sprosses zu der Rollung des Mutterblattes dieses letzteren bei *C. verticillata* ein ganz ähnliches Verhältniss wie bei *Nardus stricta* (man vergl. Berl. Bot. Zeit. 1855, Sp. 44 u. 45) ein, und beide Pflanzen würden ganz miteinander übereinstimmen, wenn bei *C. verticillata* bereits in der ersten Blattachsel eines Jahrganges ein neuer Spross hervorbräche, und wenn bei *Nardus stricta* auch in der Achsel der höhern Blätter, wie es bei *C. verticillata* der Fall ist, auch Sprosse entständen. Denn wenn bei *Conv. verticillata* gleichmässig aus der fünften, dritten und ersten Blattachsel eines Jahrganges Sprosse entständen, so würden alle drei in ihren Blättern dieselbe Rollung haben, aber die gemeinsame Abstammungsachse derselben hat zwar in ihrem fünften und dritten Blatte eine gleiche Rollung, aber in dem ersten (wie angegeben wurde) eine entgegengesetzte. Daraus folgt von selbst, dass, wenn das erste Blatt eines Sprosses, der aus dem dritten und vierten Blattwinkel einer und derselben Achse entspringt, mit dessen Mutterblatt homotrop ist, das erste Blatt des Sprosses aus der ersten Blattachsel derselben Achse mit dem Mutterblatte derselben antitrop sein müsse, wie das in Wirklichkeit bei *Nardus stricta* auch eintritt. Bei *C. Polygonatum* ist's freilich etwas Anderes: das erste Blatt stimmt hier in der Rollung mit dem dritten, fünften u. s. f. derselben Achse in der Rollung überein, daher würde es hier, bezüglich der Rollung des ersten Blattes der Sprosse zu der Rollung ihrer Mutterblätter keinen Unterschied machen, ob sie aus dem ersten, dritten oder fünften Blattwinkel entsprängen. Folgende Schemata, welche bloss den Fall, dass das zweite Blatt eines Sprosses nach rechts gerollt ist, darstellen, mögen dies erläutern; es sind bloss die vier ersten Blätter der gemeinsamen Achse (I—IV) und ebenso viel an je einem Spross (1—4) in Ansatz gebracht

Conv. verticillata.					*Conv. Polygonat.*				
I*r*,	II*r*,	III*l*,	IV*r*	u. s. f. alternirend.	I*l*,	II*r*,	III*l*,	IV*r*	u. s. f. alternirend.
1*l*	1*r*	1*l*	1*r*		1*r*	1*l*	1*r*	1*l*	
2*l*	2*r*	2*l*	2*r*		2*l*	2*r*	2*l*	2*r*	
3*r*	3*l*	3*r*	3*l*		3*r*	3*l*	3*r*	3*l*	
4*l*	4*r*	4*l*	4*r*		4*l*	4*r*	4*l*	4*r*	

Es ergiebt sich von selbst, dass wenn beispielsweise bei *C. Polygonatum* und *C. verticillata* das dritte Blatt (III) eines Jahrganges nach links, wie es das Schema angiebt, gerollt wäre, die Antitropie in dem Sprosse der ersten Blattachsel (I) bei beiden Arten insofern entgegengesetzt sein müsste, als bei *C. vertic.* das Mutterblatt I rechts, das erste Blatt des Sprosses 1 dagegen links; bei *C. Polyg.* aber das Mutterblatt I links, das erste Blatt des Sprosses I dagegen rechts gerollt sein würde.

Das zuletzt über die Blattrollungen der Sprossanfänge Gesagte hat zum Theil für unsere *Convallaria*-Arten eine bloss theoretische Bedeutnng, denn ich lasse es für jetzt noch dahin gestellt sein, ob nicht beide Weisen der Rollung in den ersten Blättern einer Achse bei *C. ver-*

ticillata und *C. Polygonatum* und *multiflora* vorkommen. Man wird mir aber meine Weitschweifigkeit zu Gute halten, da sie aus dem Bestreben hervorgegangen ist, alle Hindernisse bei der Auffindung der Gesetzmässigkeit in der Verzweigung der grade in Wirklichkeit vorliegenden Fälle von vornherein möglichst zu beseitigen. Zudem wird das hier Dargebotene sich auf die Betrachtung anderer Pflanzenarten mit Erfolg übertragen lassen. Ich wende mich nun wieder den concreten Erscheinungen bei den in Rede stehenden *Convallaria*-Arten zu.

Die Verkettung der verschiedenen Jahrgänge zu einem Sympodium erfolgt nun, wie bemerkt, bald so, dass der Hauptspross mit seiner Abstammungsachse homodrom ist, bald so, dass er mit ihr antidrom ist, dass sich das Sympodium bald nach den Gesetzen der Schraubel (wie in der Regel bei *Malaxis paludosa*, Flora 1854 Nr. 40, und wohl auch bei *Juncus compressus*, Berl. bot. Zeit. 1855, Sp. 61), bald nach den Gesetzen des Wickels (*sympodium bostrychoides* und *symp. cicinniforme* zusammensetzt.*)

Die Sympodien mancher Exemplare zeigen durch eine lange Reihe von Jahrgängen oder durchweg ausschliesslich das eine oder andere Verhalten, bei andern tritt in einigen Jahrgängen das eine, bei andern das entgegengesetzte Verhalten ein, und so können in einer längern Reihe von Jahrgängen verschiedene Combinationen nach der Zahl der Jahrgänge, die das eine oder andere Verhalten befolgen, erscheinen, immer unter Einhaltung der oben dargelegten Bedingungen. Bei den unterirdischen Sympodien anderer Pflanzen herrscht in dieser Beziehung keine solche Mannigfaltigkeit; ich verweise z. B. auf manche Orchideen (Beitr. zur Morphol. und Biol. der Orchideen), auf *Hippuris vulgaris* (Berl. bot. Zeit. 1854 Nr. 17), auf *Nardus stricta* (Berl. bot. Zeit. 1855). Wenn ich die mir genauer bekannten Fälle überblicke, so kommt es mir nicht unwahrscheinlich vor, dass jene Mannigfaltigkeit in der Verzweigung der unterirdischen Achse bei unsern *Convallaria*-Arten ihren Grund darin hat, dass die auswachsenden Sprosse erst in den letzten Gliedern einer verhältnissmässig langen Blattreihe auftreten, womit gleichsam eine grössere Auswahl geboten und der Einwirkung äusserer Verhältnisse ein grösserer Spielraum verstattet ist, als da, wo die Zahl der Blätter, aus deren Achseln die Sprosse hervorgehen können, eine geringere und enger umgränzte ist. Man halte *Nardus stricta*, wo gleich die erste Blattachsel den Hauptspross erzeugt, mit *C. multiflora* und *Polygonatum* zusammen, und man wird meine Annahme nicht sonderbar finden.

Dass übrigens die verschiedenen Erscheinungen sehr bestimmt hervortreten, wird sich bei einer genauern Betrachtung der Abbildungen einiger Sympodium-Glieder auf der sechsten Tafel ergeben; ich habe dieselben mit der grössten Genauigkeit darzustellen gesucht. Die Wurzeln, welche oft einen Fuss lang werden und sich verästeln, habe ich, um die Figuren nicht zu überladen, weggelassen oder nur durch kleine Kreise angedeutet. Dass auch in ihrem

*) Weitere Erörterungen über die Verzweigungsweisen behalte ich mir für eine andere Gelegenheit vor.

Hervorbrechen eine gewisse Norm herrscht, ist nicht zu verkennen, obwohl wegen der grossen Anzahl derselben hier weit mehr Schwankungen eintreten, als an den Grundachsen anderer Pflanzen, die, wie bei *Nardus stricta*, eine ganz geringe und bestimmte Anzahl von Nebenwurzeln treiben.

Fig. 17 und 18 stellen ein Stück von dem Sympodium eines schwächern Exemplares von *C. multiflora* dar, dessen letzter Stengel, der oberhalb *B* mit einem Theile der ihm vorangehenden unterirdischen Internodien weggenommen wurde, noch blüthenlos, aber mehrblättrig war. Es sind daran fünf Jahrgänge vorhanden, welche durch die Einschnürungen von einander abgesetzt sind. Fig. 17 giebt eine Ansicht von der Oberseite, und man sieht an der breitern Stelle die Narben von fünf Stengeln; die letzte, *B* zunächst, war sehr klein. Auf jeden Jahrgang kommen acht (geschlossene) Narben: die des ersten Blattes eines jeden ist mit 1, die letzte mit 8 bezeichnet. Das achte Niederblatt war hier jedesmal das Mutterblatt des nächsten Hauptsprosses; bei *k* ist ein Knöspchen sichtbar, das der siebenten Blattachsel des voraufgehenden, nur zum Theil bei *A* mit dargestellten Jahrganges entsprungen war. Bei den andern Jahrgängen war dieses Knöspchen zwar auch vorhanden, aber zu klein, um von oben gesehen werden zu können. Es ist dies aber bei der Figur 18 der Fall, wo man das Sympodium von unten sieht. Hier ist die Bezeichnung dieselbe. Man erkennt sofort, dass die Knöspchen *k* in der Achsel des siebenten Blattes eines jeden Jahrganges immer auf derselben Seite stehen, sowie dass das achte Blatt in allen Jahrgängen dieselbe Richtung verfolgt. Auf die Stellung der Narben ist, weil diese zu nahe beisammen standen, keine Rücksicht genommen. Man hat es hier nach dem Obigen mit einem schraubelartigen Sympodium zu thun, denn alle Jahrgänge sind unter einander in der Hauptsache gleich, selbst in der Wurzelstellung, wie sich namentlich aus Fig. 18 ergiebt, zeigen sie grosse Uebereinstimmung. Die Narben der Stengel stehen auch in einer graden Linie hinter einander.

Fig. 19 giebt die Ansicht eines kurzen Stückes einer unterirdischen Achse von einem kräftigen Exemplare*) derselben Art, das in der Mitte des Mai ausgegraben wurde: III ist die Basis des diesjährigen Blüthenstengels, um welchen herum die Niederblätter vorsichtig abgelöst wurden, II und I Stengelnarben der beiden vorhergehenden Jahrgänge. Alle Narben der Blätter waren in ihrem ganzen Verlaufe deutlich wahrzunehmen. Auf jeden Jahrgang kommen zehn Niederblätter, deren Narben mit den Zahlen 1—10 angegeben sind und zwar so, dass die Stelle, wo die Zahl steht, der Mediane eines jeden Blattes möglichst nahe liegt. Das zehnte oder letzte ist in allen Jahrgängen gleich gerollt, nämlich von links nach rechts, wenn der Betrachter die Ränder gegen sich hält, entsprechend Fig. 26; bei III bezeichnet *u* den

*) An andern, gleichfalls blühenden Exemplaren waren die Jahrgänge der unterirdischen Achse kaum zur Hälfte oder auch nur ein Drittel so lang und stark, wie hier.

untern, *o* den obern oder bedeckten Blattrand. Bei II und I ist die Bezeichnung weggelassen, aber das Verhalten dasselbe. Das zehnte Blatt liegt mit seiner Mediane immer auf derselben Seite, mithin auch das achte, sechste, vierte und zweite, wogegen das neunte, siebente, fünfte, dritte und erste auf der entgegengesetzten Seite stehen.*)

Aus der Achsel des neunten Blattes ist ein Spross (der erst wenige Blätter gebracht hatte) hervorgetreten: II^a und III^a; am Grunde von III war natürlicherweise die entsprechende Knospe noch nicht ausgewachsen. III^a gehörte zu derselben Abstammungsachse wie III, denn sie entsprangen beide der Achse, die in II ihren terminalen Abschluss fand; ebenso gehörten II und II^a zu I. — III^a und II^a sind antidrom zu III und II, unter sich also, da III und II unter einander homodrom sind, auch homodrom. Die nicht geschlossene Narbe des zweiten Blattes von II^a und III^a (sie ist auch mit 2 bezeichnet) zeigt deutlich, dass die Mediane dieses Blattes rechts von der Abstammungsachse lag, während die Narbe des zweiten Blattes von III und II deutlich links von derselben steht. Aus der Stellung dieses Blattes lässt sich natürlich die Stellung (und da die Rollung des zehnten Blattes bei III, II und I bestimmt hervortritt, nach den oben gegebenen Erörterungen, auch die Rollung der sämmtlichen Blätter) der ganzen Blattreihe in den verschiedenen Sprossen leicht bestimmen. — Bei III^b zeigte sich ein dritter noch ganz kleiner Spross, er gehörte der achten Achsel der zwischen I und II liegengenden Achse an.

Hat man in den drei eben beschriebenen Jahrgängen wiederum das charakteristische Bild einer Schraubel (oder, wenn man lieber will, da die Sprosse III^a und II^a schon ausgewachsen sind, einer dichotomen Verzweigung, wo die geförderten (obern) Sprosse homodrom sind), so gewährt das in Fig. 20 dargestellte Stück eines kräftigen Sympodiums ebenso bestimmt alle Erscheinungen eines Wickels; er macht sich sofort kenntlich durch die zickzackförmige Stellung der Stempelnarben und durch die verschiedene Richtung der verschiedenen unmittelbar aufeinander folgenden Jahrgänge, während diese Narben in Fig. 19 in einer graden Linie liegen. In Fig. 20 kommen auf jeden Jahrgang neun Blätter, 1—9; während das neunte unterhalb I — es ist das Mutterblatt des mit II abschliessenden Sprosses — deutlich von links nach rechts mit seinen Rändern gerollt erscheint**) (entsprechend Fig. 26), ist das neunte unter II von rechts nach links, entsprechend Fig. 27, das neunte unterhalb III wieder wie unterhalb I (*u* ist der untere, *o* der obere, bedeckte Rand, das achte, dessen Ränder ebenso bezeichnet sind, ist dem neunten entgegengesetzt gerollt, aber grade so, wie das achte unterhalb I), und endlich das neunte unterhalb des diesjährigen, mit IV bezeichneten Stengels grade wie das neunte unter II gerollt. So liegen auch nun die Blätter 1, 3, 5, 7, 9 unterhalb IV,

*) Während hier das erste Blatt eines jeden Hauptsprosses rechts von der Abstammungsachse (wie bei *K* in Fig. 14) steht, steht es in Fig. 17 immer links (wie in Fig. 15).

**) Das vorhergehende achte zeigte deutlich die Rollung von rechts nach links, wie das auch die Abbildung wiedergiebt.

deutlich rechts von der Abstammungsachse III; die Blätter 2, 4 (deren Rollung bei *r* sich bestimmt als der von dem neunten Blatte desselben Jahrganges entgegengesetzt erkennen lässt), 6, 8 dagegen links. Ganz ebenso ist es mit den Blättern unterhalb II; aber unterhalb III steht das 1., 3., 5., 7., 9. links von der Abstammungsachse II, das 2., 4. (dessen Rollung bei *r* mit der des achten desselben Jahrganges übereinstimmt, der des vierten des folgenden Jahrganges aber entgegengesetzt ist, 6. und 8. dagegen rechts. Die Sprosse II^a, III^a und IV^a sind auch hier mit je II, III und IV antidrom, was sich wiederum aus der Narbe des zweiten Blattes eines jeden ergiebt. Die auf einander folgenden Nebensprosse II^a, III^a und IV alterniren (abweichend von Fig. 18 und 19) an dem Sympodium, ebenso die nicht so weit ausgewachsenen, dem siebenten Blatte angehörigen II^b, III^b und IV^b.

Fig. 21 zeigt fünf Jahrgänge des unterirdischen Sympodiums eines Blüthenexemplars von *C. Polygonatum;* es finden sich an dem mit II abgeschlossenen Jahrgange acht Narben von Niederblättern (das fünfte, sechste und achte zeigten durch Uebergreifen des einen Randes deutlich die Rollung, so auch 6 oberhalb IV); die mit III und IV abschliessenden hatten je zehn Narben. Demnach waren auch II, III und IV homodrom in allen Stücken; V dagegen hatte elf Niederblätter, und der daraus entspringende nächste Hauptspross, von dem übrigens die Abbildung nur die erste und zweite Blattnarbe wiedergiebt, zeigte sich demgemäss mit den vorhergehenden Jahrgängen antidrom, was man ausser der rechts von V stehenden Mediane des zweiten Blattes, auch noch an der Stellung des Nebensprosses VI^a, verglichen mit V^a, IV^a, III^a und II^a erkennen kann. II^a und II^b waren ausgewachsen, aber ihre weitere Fortsetzung war aus dem Zusammenhange mit dem Ganzen getreten. Mit IV^a, einem Spross, der, weil er aus der Achsel des neunten Blattes hervorgegangen war, zu IV und also auch zu III antidrom war, begann eine neue Reihe von Jahrgängen, die unter einander bald homo-, bald antidrom waren, aber nichts Eigenthümliches zeigten. — Die ersten drei Narben eines jeden Jahrganges (1—3) bilden einen ungeschlossenen Ring; die Narbe des zehnten Blattes dicht unterhalb IV war ein ganz geschlossener Ring.

Fig. 21^a ist das, mehr schematisch ausgeführte, in den einzelnen Linien aber treu die Natur wiedergebende Bild eines Fragmentes von einem Sympodium eines schwächern Exemplars der *C. verticillata:* III der diesjährige (blüthenlose) Stengel, II und I Narben der beiden vorhergehenden. Die Verkettung, da das fünfte Blatt das Mutterblatt des nächstfolgenden Hauptsprosses war, ist wickelartig. Die Rollung des ersten Blattes, mit dem oberhalb I der Spross II die Reihe seiner Blätter begann, erfolgte, wie bei dem zweiten, von links nach rechts, bei dem dritten von rechts nach links, bei dem vierten wie bei dem ersten und zweiten; Fig. 22 zeigt die Rollung des zweiten und dritten Blattes deutlicher, indem die Zeichnung das Bruchstück der Achse von der Scheidenseite der beiden Blätter und von der Rückseite des zweiten wiedergiebt, weshalb die Narbe I nach unten gerichtet erscheint. Die Rollung der Blätter an

III, oberhalb II, erfolgte in den vier ersten Blättern, wo sie erkennbar war (das fünfte bildete, wie oben bemerkt wurde, einen geschlossenen Ring) durchaus entgegengesetzt zu der Rollung der Blätter an II, indem sie in 1 und 2 von rechts nach links, im dritten von links nach rechts stattfand; Fig. 23 zeigt die Rollung des ersten und dritten Blattes in ähnlicher Weise, wie Fig. 22. — Mit *k* sind in Fig. 21[a] drei nicht ausgewachsene Knöspchen, die der Achsel des vierten Blattes angehörten, von ihm aber etwas weggerückt waren, bezeichnet.

Bei *Smilacina bifolia* könnte zwar eine ähnliche Gesetzmässigkeit in der Verknüpfung der verschiedenen Jahrgänge, welche Blüthenstengel erzeugen, wiederkehren; aber es tritt, wie sich aus der Beschreibung derselben ergeben hat, so Manches ein, was eine solche Gesetzmässigkeit, wenn auch nicht ganz aufhebt, so doch nicht bestimmt hervortreten lässt. Wenn sich z. B. der Jahrgang, welcher sich aus *K* in Fig. 32, Taf. VI. hätte ausbilden können, wieder so, wie der diesjährige *B* verhalten hätte, indem in der Achsel des vierten Scheidenblattes, das wiederum links von der Abstammungsachse zu stehen gekommen wäre, wieder eine Knospe aufgetreten wäre, so würden beide Jahrgänge eine schraubelartige Verbindung dargestellt haben. — Bei *C. majalis* und bei *Paris quadrifolia*, wo die Hauptaxe unbegrenzt ist, können natürlich derartige Verzweigungen nicht eintreten.

4. *Paris quadrifolia* L.

In unsern thüringischen Waldungen habe ich von der Einbeere schon seit einer längern Reihe von Jahren, wenn ich nur danach suchte, zahlreiche Keimpflanzen gefunden, und ihre Vermehrung durch Samen kann daher keineswegs als ungewöhnlich betrachtet werden; auch keimten Samen, die ich aussäete, wenn sie naturgemäss behandelt wurden, recht zahlreich, wie das auch bei den *Convallaria*-Arten der Fall war. In den Keimpflanzen unterscheidet sich die Einbeere in mancher Beziehung von den letztgenannten Gewächsen.

Gleich im ersten Jahre tritt ein Theil der Keimpflanze über den Boden, und zwar das Keimblatt. Bevor dies geschieht, findet man auch hier das Keimblatt mit seiner Lamina, deren Ränder etwas umgerollt sind, von dem Eiweiss des Samenkorns umschlossen, während die anderen Theile der Keimpflanze schon hervorgetreten sind, Fig. 20 und 21, Taf. VII. Gewöhnlich bleibt die Samenschale im Boden (die Keimpflanzen sind oft sehr flach mit Erde oder auch nur mit feuchtem Laube oder mit kleinen Steinen bedeckt) zurück, zuweilen wird sie aber über denselben mit emporgehoben und erst hier abgestreift.

Die Lamina breitet sich schnell unter dem Einflusse des Lichtes und der Luft aus, ist lebhaft grün gefärbt und zeigt eine deutliche Verzweigung der Gefässbündel, Fig. 22, 24 und 26. Der Stiel des Keimblattes, welcher von einem stärkeren mittleren und von zwei sehr zarten seitlichen Gefässbündeln durchzogen wird, ist grade oder etwas gebogen, lang und dabei grün gefärbt; er erweitert sich an seinem Grunde, der im Boden bleibt, zu einer kegel-

förmigen, bis auf einen kleinen Spalt geschlossenen Scheide, welche das Knöspchen anfangs umschliesst, *v* in Fig. 23 und 29. Nur selten erweitert sich der Stiel des Keimblattes an seinem Grunde unmittelbar, ohne eine solche kegelförmige Scheide gebildet zu haben, zu einem engen Hohlraum, in dem das Knöspchen sich findet.

Die hypokotylische Achse schwillt frühzeitig etwas an, geht aber ganz allmählig in die mit zarten Saughärchen, besonders an der Grenze jener Achse, reichlich versehene Hauptwurzel über, deren Oberhaut bald dunkler gefärbt erscheint, während die der Keimachse weiss bleibt. Unterhalb der Mitte der Scheidenseite des Keimblattes bricht regelmässig und frühzeitig die erste Nebenwurzel, *n* Fig. 29 u. a. Fig., hervor; zuweilen tritt auch dicht unter der Insertion des Keimblattes, seitlich von seiner Mediane, eine zweite Nebenwurzel hervor. Die Haupt- und Nebenwurzeln zeigen an ihren Enden oft eine Anschwellung, bald auf eine längere, bald auf eine kürzere Strecke.

Die Scheide des Keimblattes wird bald durch das auswachsende, aus engmündigen Scheidenblättern, Fig. 27, 30 und 31, gebildete Knöspchen durchbrochen und löst sich dann auf, Fig. 25 und 26. Im Laufe des Sommers stirbt dann das Keimblatt ab, eine deutliche Narbe, besonders an der Stelle der Mediane, hinterlassend; im zweiten Jahre, wo die Hauptwurzel, ohne sich zu verästeln, in der Regel sich etwas verlängert hat, erscheint oberhalb der zwei oder drei (zum Theil schon zerstörten) Scheidenblätter, die oberhalb des Keimblattes auftraten, ein meistens breit eiförmiges langgestieltes Laubblatt*) mit deutlicher Scheide, die dann wieder das terminale Knöspchen, Fig. 32—37, für das nächste Jahr umschliesst. Auch bricht häufig aus den epikotylischen, bald kürzern bald schlankern, Internodien eine Nebenwurzel hervor, Fig. 36 und 37.

Die Blattstellung ist in dem ersten Jahre alternirend, Fig. 26—28, so dass deutlich das dritte vor das erste oder das Keimblatt zu stehen kommt. Mit dem zweiten Jahre ändert sich das, indem auf die Divergenz $^1/_2$ mit einem Male die Divergenz $^1/_4$ eintritt und dann auch, so viel ich beobachtet habe, konstant bleibt. Dieser Wechsel scheint am häufigsten mit dem Laubblatte der zweiten Vegetationsperiode einzutreten, das gewöhnlich das vierte, Fig. 34 und 35, seltner schon, indem nur ein einziges Niederblatt oberhalb des Keimblattes da ist, das dritte der ganzen Blattreihe ist. Uebrigens fand ich auch, dass mit einem Scheidenblatte die veränderte Blattstellung beginnt; diesen Fall zeigt Fig. 37. Hier folgten nämlich auf das Keimblatt, dessen Mediane ganz bestimmt bei der mit *a* bezeichneten breiten Narbenfläche gewesen war, zwei alternirende

*) Ein solches grundständiges Laubblatt ist auch bei *Paris*, wie bei *Conv. multiflora*, vollkommner als die stengelständigen. Das Keimblatt von *Paris* ist offenbar auch einem Laubblatte gleichzustellen; das Keimblatt bei *Convallaria* ist zwar kein Laubblatt, aber doch vollkommner, als die ihm folgenden Niederblätter, insofern es einen Stiel und eine Art von Lamina in dem vom Samen umschlossen bleibenden Theile besitzt. — Während *Paris* nur in den ersten Jahrgängen an der Achse erster Ordnung Laubblätter hat, treten diese bei *Convallaria majalis* nur an dieser auf.

Scheidenblätter *b* und *c*, das Laubblatt des zweiten Jahres *e* hätte, wenn sich bis in dasselbe die Alternation fortgesetzt hätte, mit seiner Mediane wieder auf der Seite des Keimblattes *a* stehen müssen. Statt dessen stand es aber ganz deutlich auf der direct entgegengesetzten Seite, und diese Stellung findet darin ihre Erklärung, dass bereits das vorhergehende Scheidenblatt *d* sich zu *c* unter $^1/_4$ Divergenz ordnete, wofür auch die bei *d* noch sichtbaren Gefässbündelreste sprachen. Das Blatt *f*, wiederum ein Scheidenblatt, stand dann, dieselbe Wendung verfolgend, um $^1/_4$ von *e* ab. — Die Wendung der Blätter, in deren Achsel ich, so lange die Keimpflanze ein grundständiges Laubblatt brachte, keine Knospen sah, verfolgt übrigens bei verschiedenen Keimpflanzen eine verschiedene Richtung um die Achse, was sich leicht aus der Vergleichung der in Fig. 34 und 35 dargestellten Fälle ergiebt; beide kehren dem Betrachter die Mediane des Keimblattes bei *a* zu; während derselbe aber in Fig. 34 das erste epikotylische Laubblatt *d* links hat, zeigt sich dasselbe in Fig. 35, wo es auch das vierte der ganzen Reihe ist, rechts. Diese verschiedene Blattwendung zeigt sich auch an verschiedenen Exemplaren blühbarer Pflanzen.

Die aus Samenkörnern hervorgegangenen Pflanzen können mehrere Jahre hindurch, unter allmähliger geringer Zunahme der Achsendimensionen, den Wechsel von je zwei oder häufiger drei Scheiden- und je einem Laubblatte während einer Vegetationsperiode wiederholen; die Lamina des letzteren zeigt bezüglich ihrer Grösse manche Variationen, wenn auch der eiförmige Umriss herrschend bleibt. Darüber stirbt endlich (in normalen Fällen wohl kaum vor dem vierten und fünften Jahre) die hypokotylische Achse mit der Hauptwurzel und den ersten epikotylischen Internodien ab, welche sämmtliche Theile ich nie an einer Blüthenpflanze beobachtet habe. In diesen Fällen vermittelt also das grundständige Laubblatt die Communication der Pflanze mit Luft und Licht, wie es später der Stengel und seine Laubblätter thun.

Einen weitern Fortschritt der Pflanze bezeichnet es, wenn die unterirdische Achse, welche immer durch eine terminale Knospe*) sich verlängert, aus dem Winkel eines Scheidenblattes einen Stengel emporsendet: ein solcher tritt nur in der Einzahl während einer Vegetationsperiode über den Boden, und so lange ein solcher erscheint, unterbleibt durchaus die Bildung eines grundständigen Laubblattes. Ein bestimmter Zeitpunkt für das Auftreten des ersten Stengels an einer Keimpflanze lässt sich durchaus nicht angeben. Ich fand Pflanzen, welche an

*) Dass die Stengel axillär seien und dass die Hauptachse durch eine terminale Knospe sich verlängere, hat zuerst Döll nach den Mittheilungen A. Braun's angegeben, man sehe Rh. Fl. p. 205; es kommen aber hier einige Unrichtigkeiten vor, wenn z. B. von zwei scheidenförmigen Niederblättern an der Basis des Stengels, und von schuppenförmigen Niederblättern des Wurzelstocks die Rede ist. A. Braun hat neuerdings (Verjüng. in der Nat., und besonders in seiner Schrift: das Individuum der Pfl.) die Verzweigungsweise von *Paris* ausführlich beschrieben, ebenso Wydler, Flora 1854, Nr. 4. Was Vaucher a. a. O. über unsere Pflanze bemerkt, ist zu unbestimmt. Einen von mir (Morph. der Zw. u. Kn. Gew.) bezüglich dieser Pflanze begangenen Irrthum habe ich bereits anderwärts als solchen bezeichnet. Ich war zu demselben durch die Betrachtung eines Exemplars, an dem das Mutterblatt des Blüthenstengels nicht mehr vollständig erhalten war, gekommen.

ihren unterirdischen Achsen nach der Zahl und der Beschaffenheit der Narben mindestens sechs Jahrgänge unterscheiden liessen und an welchen frühere Jahrgänge bereits abgestorben waren; trotz dieses Alters brachten sie immer noch ein grundständiges Laubblatt. Ja, an schwächern Exemplaren erkennt man oft ganz deutlich, dass nach einem Jahrgange mit einem axillären Stengel, der immer eine noch breitere Narbe als ein Laubblatt zurücklässt, wieder ein Jahrgang mit einem grundständigen Laubblatte kommt, und das wiederholt sich unter manchen Modificationen.

Neben solchen Fällen, die also ein verhältnissmässig spätes Auftreten axillärer Stengel documentiren, findet man aber auch, wenn gleich seltner, dass bereits im dritten Jahre die Keimpflanze einen solchen Stengel hervorbringt, Fig. 38 und 39. Das dritte Blatt, dessen Narbe mit *c* bezeichnet ist, war allem Anschein nach das erste Laubblatt gewesen, das im zweiten Jahre (man vergl. Fig. 33) sich gebildet hatte, darauf folgten zwei Scheidenblätter, deren Narben mit *d* und *e* bezeichnet sind, in der Achsel von *e* stand der Stengel *A*; durch ein längeres Internodium von *e* getrennt kam dann das Scheidenblatt *f*. In der Achsel desselben stand kein Knöspchen, während in der Achsel des von ihm eingeschlossenen folgenden Scheidenblattes ein natürlich noch ganz kleiner Stengel mit der Anlage von drei Laubblättern deutlich zu erkennen war. — An einem andern Exemplare fand ich bereits im zweiten Jahre den ersten Stengel, der mit zwei Blättern versehen war, in der Achsel des vierten Blattes, das Keimblatt mitgezählt; ja sogar bereits aus der Achsel des dritten Blattes einer ebenso alten Keimpflanze war ein dreiblättriger Stengel hervorgegangen, und in solchen Fällen tritt gar kein Laubblatt oberhalb des Keimblattes und unterhalb des ersten axillären Stengels auf. Schon aus diesen wenigen Fällen, denen noch andere angereiht werden könnten, ergiebt sich, wie verschieden sich in Bezug auf die hier besprochenen Verhältnisse die Keimpflanzen verhalten können.

Was die Blätterzahl der frühern (blüthenlosen) Stengel, welche man als Erstarkungssprosse ansehen kann, betrifft, so herrscht auch darin wenig Constantes. Oft tritt nach einem Jahrgange mit einem grundständigen Laubblatte gleich ein vier-, oft ein dreiblättriger Stengel auf; doch mag letztere Zahl an schwächern Stengeln gewöhnlicher sein. Ebenso sind die Dimensionen der Stengelblätter sehr verschieden, denn man findet vierblättrige Stengel, an denen die einzelnen Blättchen so klein sind (weit kleiner als in Fig. 38), dass ihre Gesammtfläche oft von der eines einzelnen Blattes aus dem dreigliedrigen Wirtel einer andern Pflanze bisweilen übertroffen wird. Die Zweizahl ist ungleich seltener, als die Dreizahl, und ich musste oft lange danach suchen, ehe ich zweiblättrige Stengel fand, und an einen einigermassen regelmässigen Fortschritt etwa von den zweiblättrigen zu dreiblättrigen, dann zu nichtblühenden und endlich zu blühenden vierblättrigen Stengeln*) ist nicht zu denken. Nach

*) Fünf- und sechsblättrige Blüthenstengel beobachteten schon die ältern Schriftsteller; man vergl. Tabernaemontanus

einem dreiblättrigen diesjährigen Stengel fand ich zuweilen in den nächsten Blattachseln einen zweiblättrigen Stengel für das folgende Jahr. — Einen Stengel mit einem einzigen Laubblatte, wie solche bei *Conv. Polygonatum* und *multiflora* nicht selten sind, habe ich bei *Paris* nicht beobachtet.

Im Uebrigen verhalten sich die blüthenlosen Stengel ganz wie die blühenden, indem sie auch an ihrem Grunde ein zweitheiliges Vorblatt zeigen, Fig. 42—44 *c*; am ausgewachsenen Stengel ist es oft zerstört. Es ist der Hauptachse, *A* in den Fig. 42 und 43, mit der Rückseite, an welcher die beiden schmalen Theile desselben oft durch eine niedrige Leiste deutlich verbunden sind, Fig. 48 auf Taf. VI, zugewendet und umfasst mehr oder weniger deutlich mit seinen Aussenrändern die Basis des Laubstengels. — Wenn nur zwei Blätter an dem Stengel stehen, so stehen sie links und rechts von der Abstammungsachse und der Mediane des Mutterblattes, Fig. 41 und 42, sind deren drei, so steht eines vor der Abstammungsachse, zwei nach vorn, Fig. 43—45 (in einem andern Falle schien es, als ob das unpaarige nach vorn fiele), sind es ihrer vier, so steht je links und rechts eines und eines nach vorn und eines nach hinten, oder wie Wydler a. a. O. sagt: zwei median, zwei seitlich.

Die Verzweigung der unterirdischen Achse durch axilläre Knospen ist im Ganzen spärlich zu nennen, und durchaus nicht so häufig wie etwa bei *Smilacina bifolia* und *Convall. majalis*. Oberhalb der mit I in Fig. 38 auf Taf. VI bezeichneten Narbe des vorjährigen und unterhalb des diesjährigen Stengels (II) blühbarer Pflanzen findet man in der Regel drei durch gestreckte Internodien getrennte Blattnarben *b c d*, seltner nur zwei, noch seltner vier. Untersucht man den Endtrieb eines solchen Exemplars *e*, so findet man in der Regel in der ersten Blattachsel, Fig. 40, einen jungen Blüthenstengel mit zwei Vorblättern, Fig. 41, und oft auch ganz deutlich mit den Anlagen der Laub- und Blüthenblätter versehen; aber schon früh zeigt sein ganzes, fast saftloses Aussehen, dass er verkümmern wird. In der folgenden Blattachsel findet man gewöhnlich wiederum einen ganz jungen Blüthenstengel; er erscheint aber kräftig und wächst auch, wie eben angegeben wurde, bisweilen im nächsten Jahre aus. Ebenso ist auch in der dritten Blattachsel schon ein Blüthenstengel zu erkennen, wie denn überhaupt, so weit noch ein Blatt in der Knospe zu unterscheiden ist, in seiner Achsel die Rudimente eines solchen Stengels sichtbar werden.*) Dieses Verhältniss ist so allgemein, dass ich es bei mindestens vierzig bis sechzig Pflanzen, die ich darauf untersuchte, gefunden habe, und

---

Kräuterbuch unter *Aconitum salutiferum*. Thalius *sylv. Herc. p.* 57 sagt: *reperi plantam hanc, potissimum circa Stolbergam, foliis senis praeditam, non semel.*

*) Wydler betrachtet a. a. O. die Blüthenstengel der auf einander folgenden Scheidenblätter als ebenso vielen Jahrgängen der Pflanze angehörig; allein es verkümmern zwischen zwei auswachsenden, zu zwei Jahrgängen gehörigen, regelmässig zwei oder auch einer oder drei. Ich habe bis jetzt noch nicht beobachtet, dass das unmittelbar auf das Mutterblatt des vorjährigen Stengels folgende Scheidenblatt den diesjährigen Stengel in seiner Achsel gehabt hätte.

man erkennt auch die abgestorbenen, verschrumpften Rudimente der sitzengebliebenen Stengel oft noch ganz deutlich in der Achsel des Blattes, das dem Mutterblatte des ausgewachsenen Blüthenstengels (es umgiebt die Basis des letztern kurz vor der Blüthezeit auf eine gegen anderthalb Zoll lange Strecke, während der Blüthezeit ist es gewöhnlich ganz oder theilweise schon aufgelöst) vorausgeht, seltner in der vorhergehenden Blattachsel. Statt dieser nicht zur Ausbildung gelangenden Stengelanlagen treten aber auch zuweilen Knospen zu unterirdischen Zweigen*), die der Hauptachse gleich gebildet sind, auf. Solche Zweige mit Niederblättern fand ich, obgleich seltner als Blüthenstengelanlagen, noch am häufigsten in der Achsel des (zerstörten) Blattes zunächst oberhalb des Blattes, aus dessen Achsel ein Stengel hervorgewachsen war, seltener in der des zweiten und noch seltener in der Achsel beider zugleich. Leider habe ich trotz meines eifrigen Nachsuchens bis jetzt ganz frühe Zustände von den Knospen, denen diese Zweige, welche sich zwar bald bewurzeln, aber mehrere Jahre mit der Abstammungsachse in Verbindung bleiben, ihren Ursprung verdanken, nicht auffinden können. Die ersten derartigen Knospen, welche ich untersuchen konnte, Fig. 44—46 Taf. VI. (ihr Mutterblatt war bereits zum grössten Theil aufgelöst), zeigten eine niedrige halbkugelige Achse; ein Vorblatt konnte ich nicht wahrnehmen. Das erste Blatt, Fig. 46, stand, wenn ich nicht irre, mit seiner Rückseite der Abstammungsachse, das dritte dem Mutterblatte zugewendet, so dass also hier gleich dieselbe Blattstellung, wie an den ältern Grundachsen, sich fände. Das erste Internodium bleibt gewöhnlich kurz, Fig. 46 und 47, zuweilen streckt es sich mehr. Einen Blüthenstengel fand ich schon in der Achse des zweiten und dritten Niederblattes eines solchen Zweiges, in andern Fällen erst in der des fünften oder eines noch spätern. Die jüngsten auswachsenden Zweige fand ich bis jetzt unterhalb der vorjährigen Blüthenstengelnarbe.

An den Grundachsen fand ich, wenn ich sie vollständig ausgegraben hatte, fünf bis zehn Jahrgänge; sie erreichen dabei oft eine Länge von zwei Spannen und darüber. Die Nebenwurzeln brechen einzeln hervor und verästeln sich wenig, oft gar nicht.

Für die eigenthümliche Blattstellung an der Grundachse von *Paris* dürfte es mindestens eine Analogie gewähren, dass bei *Convallaria majalis* oberhalb des gleichfalls axillären Blüthenstengels auch die Divergenz $^1/_4$ auftritt; hätte hier eine jede Blattachsel einen Blüthenstengel, so liesse sich demnach durchweg diese Divergenz erwarten. Die Analogie ist aber insofern schon nicht vollständig, als bei *Paris* diese Blattstellung auch an solchen Achsen auftritt, wo entweder noch gar keine Achselprodukte oder auch wenigstens keine Blüthenstengel da sind. — Wenn am Grunde der terminalen Blüthenstengel bei *Smilacina bifolia* und bei *Convallaria multiflora* und den nahestehenden Arten in denjenigen Knospen, die vorzugsweise befähigt er-

*) „Unwesentliche Wiederholungszweige" nach A. Braun Individ. der Pfl. p. 96. — Meine Darstellung weicht von der Braun's insofern ab, als dieser sagt: mitunter findet man an ihrer Stelle Blüthenzweige angelegt.

scheinen, die nächsten Blüthenstengel wieder zu erzeugen, eine ähnliche Stellung ihres ersten Blattes zu ihrem Mutterblatte eintritt, so wird man zwar die zwischen den zuletztgenannten Pflanzen und zwischen der Einbeere und der Maiblume obwaltenden Verschiedenheiten nicht verkennen, aber es verdienen diese Verhältnisse immerhin bei einer allgemeineren Betrachtung über die Verzweigungsweise und die mit ihr zusammenhängende Blattstellung berücksichtigt zu werden.

Nachdem das Vorstehende bereits druckfertig war, erhielt ich durch die ausgezeichnete Güte des Herrn Dr. Hartlaub in Reichenau eine Partie frischer Exemplare von *Streptopus amplexifolius* Dec., und ich will hier einige Resultate, die mir die Untersuchung dieser Pflanze geliefert hat, nachtragen. Das unterirdische Sympodium treibt jährlich einen oberirdischen, terminalen Spross; die Jahrgänge des ersteren sind wickelartig verbunden. An einer Knospe, die im nächsten Frühjahr zum Stengel auszuwachsen bestimmt ist, erkennt man bereits im August vorher alle wesentlichen Theile. Die ersten sechs Blätter eines Sprosses sind geschlossene Scheiden, deren Mündung in den obern, bei angemessener Verkürzung des verwachsenen Theiles, immer länger wird. Die nachfolgenden Blätter haben keine geschlossenen Scheiden. Die Gesammtzahl der Blätter bis zur Spitze des Stengels beträgt an den blühreifen Pflanzen 16—20.

Das erste Blatt einer Sprosse, das frühzeitig aufgelöst wird, steht links oder rechts von der Abstammungsachse, die folgenden alterniren; die oberen, deren Ränder übergreifen, lassen eine regelmässig alternirende, wenn auch nicht ausnahmslose, Antitropie erkennen. Die Achsel des ersten Blattes ist leer; die des zweiten enthält eine Knospe, welche mit der Abstammungsachse homodrom ist, die des dritten bringt die stärkste und antidrome, die des vierten wieder eine schwächere, homodrome, welche zugleich mit dem absterbenden Blüthenstengel zu Grunde geht, wogegen die mittlere oder antidrome regelmässig zur Erneuerung des Exemplars auswächst, die erste oder unterste aber längere Zeit ohne auszuwachsen stehen bleibt und später überhaupt nur selten auswächst und so die seitliche Verästelung der unterirdischen Achse herbeiführt. — Die fünfte und sechste Blattachsel sind ohne Knospe, oder die fünfte enthält nur eine schwache Andeutung zu einer solchen; die siebente und achte Blattachsel sind entweder auch knospenlos, oder beide, manchmal auch nur die siebente, enthalten je eine Knospe zu einem mit Laubblättern, — deren untere Blüthen bringen, deren obere steril sind —, versehenen Zweige. In der Achsel des neunten oder zehnten Blattes steht die erste Blüthe, der dann in den nächsten Blattachseln noch einige folgen, während die oberen in der Regel steril sind. Alle Knospen oder die daraus hervorgehenden Gebilde fand ich unter einander abwechselnd antidrom, was sich schon aus der Stellung des ersten

Blattes, mochte es ein Scheiden-, Laub- oder auch ein Vorblatt am Blüthenstiele sein*), ergab.

Die ausdauernden drei ersten, ungefähr 2—3 Linien im Durchmesser haltenden, Internodien der Grundachse sind meist kurz, seltner ist eines oder das andere $^1/_2$—1 Zoll lang; sie sind meist wagerecht, seltner stehen sie senkrecht, welcher Wechsel unter andern auch bei den *Epipactis*-Arten (Beitr. zur Biol. und Morphol. der Orchid. p. 28) wiederkehrt. Die langen, aber nicht starken Nebenwurzeln brechen oberhalb des zweiten basilären Blattes, vorzugsweise aber an der Insertion des dritten hervor; sie sind so zahlreich, dass sie einen dichten Filz um die unterirdische Achse bilden. An der letztern findet man oft 16—20 Jahrgänge vereinigt, die zusammen nur eine Länge von 5—6 Zoll haben und von denen nur die älteren dem Absterben nahe oder darin begriffen sind. Der oberirdische Stengel stirbt nahe über der Hauptknospe ab, bleibt aber mit seiner abgestorbenen, sich zerfasernden Basis oft mehrere Jahre stehen und gliedert sich nicht so bestimmt ab, wie z. B. bei *Convallaria multiflora*.

Ruscus aculeatus L., den ich in nur wenigen, kultivirten Exemplaren untersucht habe, hat in jeder Generation an deren perennirender unterirdischer, wagerechter, kurzgliedriger, oft kleinfingerstarker Achse, deren Nebenwurzeln nicht zahlreich, aber sehr lang und ziemlich stark sind, fünf (seltner sechs) Blätter; diese sind geschlossene Scheiden, ihre Mündung ist kurz, und nur die innersten zeigen oft ein Uebergreifen des einen Randes der letzteren über den andern. Das erste hat auf seiner Rückseite, welche der Abstammungsachse zugewendet ist, zwei nach oben zusammenlaufende Kiele; das zweite, mit dem die folgenden dann alterniren, jedoch oft auch hier mit einer deutlichen Convergenz nach der Unterseite der Achse, steht links oder rechts von der Abstammungsachse. Die Achsel des ersten und meistens, doch nicht immer, auch die des zweiten, ist knospenlos, in der des dritten bis fünften (und des sechsten) findet sich je eine Knospe. Die Knospen des vierten und fünften Blattes sind in der Regel von fast gleicher Grösse, die des dritten, welche ich in den untersuchten Fällen homodrom mit der Abstammungsachse fand, ist entschieden kleiner, am kleinsten die des zweiten. Die Knospe des vierten Blattes fand ich regelmässig antidrom mit der Abstammungsachse.**) Diese Verhältnisse lassen sich aus der Stellung des zweiten bis fünften Blattes und der Knöspchen in der Achsel dieser Blätter ermitteln.

Das Normale möchte sein, dass die voroberste Knospe (die des vierten Blattes) auswächst

---

*) Dieses Vorblatt erscheint in seinem frühern Zustande als kleine löffelartige Schuppe. Der Blüthenstiel geht gleich ursprünglich erst dicht an der Insertion des unmittelbar auf sein Mutterblatt folgenden Laubblattes ab, ähnlich wie es bei den Blüthen von *Cuphea* und bei den perennirenden Knospen von *Nardus stricta* und *Scirpus palustris* ist (man vergl. Berl. Bot. Zeit. 1855 Nr. 3). Ueber die oft verkannte Inflorescenz von *Streptopus* sehe man Wydler: Flora 1851 p. 446.

**) Diese Knospe verhält sich also ebenso wie die auf die Hauptknospe folgende von *Scirpus lacustris*, man sehe Bot. Zeit. 1855, Sp. 48.

zur Erneuerung des Exemplars; oft aber entwickelt sich die oberste rascher und kräftiger und wächst allein aus. Hieraus und aus dem Obigen ergeben sich verschiedene Modificationen: wächst die voroberste aus, so ist die Verkettung der verschiedenen Generationen wickelartig, wächst die oberste aus, so kann sie bald schraubel- bald wickelartig sein; wachsen endlich beide aus, so entsteht eine dichotome Verzweigung.

Die nicht auswachsenden Knospen bleiben durchweg lange fortbildungsfähig und wachsen auch sehr oft, mit Ausnahme der des zweiten Blattes, sehr häufig schon in einer der nächsten Vegetationsperioden zu Stengeln aus. Hieraus, so wie aus dem Umstande, dass die unterirdischen Internodien regelmässig sehr kurz sind, und dass die Stengel (die abgestorbenen hinterlassen bei ihrer Trennung von der unterirdischen Achse auf dieser keine scharf umschriebene, noch tiefe Narbe) mehrere Jahre stehen bleiben, ergiebt sich das buschige Aussehen der Pflanze; sie ist aber nach ihrer Erneuerungsweise, sowie nach dem Wachsthume, welches in den sämmtlichen oberirdischen Achsen äusserst bestimmt abgeschlossen erscheint, keineswegs ein Strauch, wie man sie zu bezeichnen pflegt, sondern eine Staude. Wie es scheint, kommt auch bei ihr auf jeden Jahrgang nur eine Generation, nicht mehrere wie bei *Asparagus officinalis;* mindestens sind die neuen Knöspchen, welche man im Herbste an dem Triebe, der im nächsten Frühjahr auswachsen wird, bei *Ruscus ac.* findet, sehr klein. Vaucher (*hist. physiol. des pl. d'Eur. IV.* 314) sagt von unserer Pflanze: „Es lassen sich drei Arten von Stengeln unterscheiden: die diesjährigen, welche im Frühjahr noch zart und fast durchscheinend sind, deren Zweige aber auch schon blattartig sind, die vorjährigen, welche im Frühjahr mit Blüthen bedeckt sind, und endlich die dreijährigen, welche weder Blüthen noch Früchte tragen und allmählig absterben.“ — An dem Stengel selbst treten oberhalb der beschriebenen, basilären und scheidenförmigen Blätter nur noch schuppenförmige auf: die Achseln der zwei bis acht untersten bringen walzliche, die der folgenden (16—24) dann die breitgedrückten blattartigen Zweige.

Nach der Beschreibung, welche Vaucher nach de Candolle's Organographie, die ich nicht vergleichen kann, giebt, ist die Keimung von *Rusc. ac.* ähnlich wie bei *Asparagus officinalis.* Vaucher sagt nämlich: *à la germination, la radicule descend en terre et s'ouvre près du sommet pour donner issue à une plumule, qui s'allonge en tige et porte près de la base quelques feuilles engaînées et avortées, plus haut des stipules, qui sont de véritables feuilles, dont les aisselles donnent naissance à ces rameaux aplatis et foliacées qui distinguent le Ruscus aculeatus.*

Hinsichtlich der unterirdischen Theile stimmt übrigens *Rusc. ac.* in einigen Punkten mit *Asparagus off.* überein, in andern unterscheidet er sich wieder von diesem. Bei *Aspar. offic.* kehrt das erste Blatt einer Generation seine zweikielige Rückseite der Abstammungsachse zu, seine Ränder sind aber auf der Vorderseite nicht zu einer Röhre verbunden, sondern unverwachsen und der eine deckt meist nur auf eine kurze Strecke oben an der Spitze den andern.

In der Achsel des zweiten Blattes, welches seitlich nach vorn zu steht und wie die folgenden schuppenförmig ist, steht die erste und zugleich die Hauptknospe, welche oft allein vorhanden und zu der Abstammungsachse antidrom ist. In der Achsel des dritten, wie es scheint aber auch zuweilen, mit Uebergehung desselben, erst in der eines nächstfolgenden Blattes findet man häufig auch eine Knospe, welche dann später oft auswächst und die seitliche Verästelung der Grundachse bewirkt. Dann kommt noch eine Reihe von sterilen Schuppenblättern, welche in kleinern und grössern Intervallen über den untern Theil des Stengels vertheilt sind, und endlich solche, aus deren Achseln Seitenzweige hervortreten. Man vergl. A. Braun Verjüng. in der Natur S. 47.

Bei *Uvularia chinensis* Ker. (*Disporum fulvum* Salisb.), von der ich Herrn Professor Mettenius einige lebende Exemplare verdanke, ist die Knospenstellung und die Bildung der ersten Blätter einer Generation wie bei *Streptopus amplexifolius*. Bereits das erste Blatt hat eine Knospe. Der Hauptspross bricht oft aus der Achsel des dritten Blattes, und ich fand ihn dann in den untersuchten Fällen mit der Abstammungsachse antidrom; aber er tritt auch in der ersten, zweiten, vierten und fünften Blattachsel auf, wodurch die Verkettung der auf einander folgenden Generationen, deren mehrere in einer Vegetationsperiode erscheinen, mannigfache Modificationen erleidet.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. V.

Fig. 1—15 stellen mit alleiniger Ausnahme von Fig. 10, welche zu *C. multiflora* gehört, Keimpflanzen von *C. Polygonatum* oder Theile von ihnen dar.

Fig. 1—6 Keimpflanzen des ersten Jahres, die noch ganz unter dem Boden, $^1/_2$—3 Zoll tief, waren, sämmtlich Anfangs Juli herausgenommen, aber auf verschiedenen Graden der Ausbildung stehend. Alle Figuren sind etwas, Fig. 1 ungefähr zweimal, vergrössert. In Fig. 1 ist aus der Scheidenmündung des Kotyledons noch kein Blatt hervorgetreten. *H* Hauptwurzel, Fig. 2 weiter ausgebildete Keimpflanze, *a* Keimblatt, *b* das folgende Niederblatt, *n* Narbenwurzel. Fig. 3 von der Seite des Kotyledonarstieles *a*, der durchschnitten ist, betrachtet. Fig. 4. Der Scheidenrand des Keimblattes beginnt zu zerreissen, *b* und *c* Niederblätter. Fig. 5. Ein Theil der epikotylischen Achse, bei *c* Insertion des dritten Blattes (das Keimblatt mitgezählt), oberhalb desselben ein Knöspchen; *d* und *e* folgende Blätter.

Fig. 6 senkrechter Durchschnitt durch das Samenkorn und die Keimpflanze; *a* Rück-, *v* Scheidenseite des Keimblattes. 6^a senkrechte Durchschnitte durch den Stiel des Keimblattes, es sind zwei oder drei Gefässbündel sichtbar.

Fig. 7. Eine Keimpflanze, Mitte September aus dem Boden genommen, deren epikotylische Achse sich schon ziemlich gestreckt hatte, *e* ist das letzte Niederblatt, welches das noch zusammengerollte erste Laubblatt Fig. 8 einschloss. Die Basis des letztern, welches stärker vergrössert ist, umfasst das terminale Knöspchen. Fig. 9. Querschnitt durch die Lamina des Laubblattes.

Fig. 10. Keimpflanze des ersten Jahres von *C. multiflora*, Ende Juli aus dem Boden genommen, ungefähr das Doppelte der natürlichen Grösse. — Die Scheide des Keimblattes *a* ist zerrissen.

Fig. 11. Keimpflanze des zweiten Jahres, Mitte Juli, natürliche Grösse. Bei *a* Narbe des Keimblattes, darauf folgten noch drei Narben von Niederblättern; dann das erste Laubblatt *e*. — Fig. 12. Die Achse dieser Keimpflanze vergrössert. *a*—*g* Reihenfolge der Blätter oder ihrer Narben. *H* abgeschnittene Hauptwurzel.

Fig. 13. Steil aufsteigende unterirdische Achse einer zweijährigen Keimpflanze, deren Internodien zum Theil gestreckter als in Fig. 11 sind. Bei *d* ist das erste Laubblatt entfernt. Anfangs Juni. Etwas vergrössert.

Fig. 14. Aehnliche Keimpflanze, gleichfalls Anfangs Juni, und etwas vergrössert. Das erste Laubblatt *f* war das sechste der ganzen Reihe.

Fig. 14^a. Eine vierjährige Keimpflanze, natürliche Grösse. Sie ist, da sie auf einem sehr steinigen und unfruchtbaren Boden stand, ziemlich schwach geblieben. Die Hauptwurzel ist noch vorhanden; das Laubblatt des vierten Jahrgangs ist abgeschnitten.

Fig. 15. Querschnitt durch die hypokotylische Achse nahe bei der Hauptwurzel; nach oben treten die Gefässbündel mehr auseinander, nach unten näher zusammen, so dass in der Hauptwurzel gewöhnlich nur eines ist.

Fig. 16—21. Keimpflanzen von *Smilacina bifolia.*

Fig. 16. Im ersten Jahre, Anfangs Juni aus dem Boden genommen, dreimal vergrössert. Bezeichnung wie Fig. 1 und 2.

Fig. 17. Vergrösserter senkrechter Durchschnitt durch den obern Theil einer solchen Keimpflanze, *a* Stiel, *v* Scheidenseite des Keimblattes.

Fig. 18. Keimpflanze, die im ersten Jahre, Anfangs August, das erste Laubblatt, *f*, über den Boden, *H—H*, getrieben hatte, ungefähr zweimal vergrössert; das oberste Scheidenblatt *e* hatte eine grünliche Spitze, als erste Andeutung zur Lamina. Fig. 19. Endknospe derselben, die von der Basis des Laubblattes *f* umschlossen war.

Fig. 20. Keimpflanze des zweiten Jahres, Ende Mai. Die untern Scheidenblätter und das Keimblatt waren fast ganz aufgelöst, und ihre Reste sind entfernt. Fig. 21. Unterer Theil derselben, etwas vergrössert, von der Scheidenseite des Keimblattes, dessen Narbe bei *a* sichtbar ist, betrachtet. Es hatte auch, wie aus Fig. 20 ersichtlich ist, bereits eine Knospe in seiner Achsel, die indess bei der angegebenen Stellung der Figur nicht mitgezeichnet werden konnte, aber in allen Stücken mit der des folgenden Blattes *b* übereinstimmte. Die beiden Nebenwurzeln unterhalb des Keimblattes waren in ihren untern Theilen etwas verdickt.

Fig. 22 ist in einer Anmerkung des Textes (3. Abschn.) bereits erklärt worden.

Taf. VI.

Fig. 1. Keimpflanze von *Conv. Polygonatum* des zweiten Jahres, im Mai aus dem Boden genommen; ausser dem Keimblatte, das sich bei *a* abgelöst hatte, waren an ihr noch alle Blätter, vier Nieder- (*b—e*) und ein Laubblatt *f*, erhalten. Fig. 2. Vergrösserte Terminalknospe derselben Keimpflanze, die von der Basis des Laubblattes, das bei *f* weggenommen wurde und in dessen Achsel ein Knöspchen *k* stand, umschlossen war; etwas vergrössert.

Fig. 3. Bruchstück eines jüngern Exemplars von *C. Polygonatum* mit einem Stengel, der ein einziges Laubblatt *f* hat; *a—d* grundständige Niederblätter, *e* stengelständiges; Fig. 4 oberster Stengeltheil und Basis des Laubblattes derselben Pflanze, etwas vergrössert; *A* Ende der Achse. Fig. 5. Querschnitt durch den obern Theil des Stengels. Fig. 6. Vergrösserte Basis eines grundständigen Laubblattes *a* eines Exemplars von *C. Polyg.*; *b* Endknospe; Fig. 7 letztere von der Seite, welche der Mediane des Laubblattes zugekehrt war. Das Laubblatt hatte in seiner Achsel keine Knospe.

Fig. 8—20. *C. multiflora.*

Fig. 8. Basis des neuen Blüthenstengels (im Mai) von dem obersten Niederblatte umgeben. Dieses deckt mit dem rechten (vom Betrachter aus bestimmt) untern Blattrande den obern oder linken, welcher in der Zeichnung punktirt wurde, so weit er in der Wirklichkeit bedeckt war; die unterhalb dieser Scheidenränder stehende Knospe gehörte dem vorletzten Niederblatte an; der Scheidenspalt ist von rechts, auf welcher Seite die Mediane des ersten Blattes liegt, nach links, unten zu, geneigt.

Fig. 11. Dieselben Theile von einem andern Exemplare. Die Rollung des ersten Niederblattes, sowie die Stellung des ersten Blattes der vorletzten Knospe ist im Vergleich zu der vorigen Figur die umgekehrte.

Fig. 9. Die vergrösserte Knospe aus der Achsel des obersten Niederblattes der in Fig. 8 dargestellten Pflanze. Die Stellung des ersten Blattes, dessen natürliche Lage in der Figur beibehalten worden ist, ist der der vorletzten Knospe, welche in Fig. 8 sichtbar ist, entgegengesetzt. 9^a ist eine andere Form des Scheidenblattes einer sonst ebenso beschaffenen Knospe.

Fig. 10. Das zweite Blatt der Knospe, in der natürlichen Lage; es alternirt mit 9, indem in Fig. 10 die Mediane unten rechts, in Fig. 9 oben links lag.

Fig. 12 verhält sich zu Fig. 11, wie 9 zu 8, und Fig. 13 wie 10. Daher hat Fig. 12 die entgegengesetzte Richtung, wie die in Fig. 11 sichtbare Knospe des vorletzten Niederblattes.

Fig. 14 zeigt die Basis eines Blüthenstengels nach Wegnahme auch des obersten Niederblattes, es ist fast die entgegengesetzte Seite von Fig. 11, die Knospe, welche in Fig. 11 in der Mitte steht, steht hier auf der rechten Seite und ist nur zum Theil sichtbar; *K*, die Knospe dieses Blattes, entspricht in ihrer Lage Fig. 12, wie auch die Rollung ihres Mutterblattes dieselbe ist wie in Fig. 11, indem *o* in Fig. 14 dem bedeckten punktirten Theile in Fig. 11 entspricht, *u* dem untern bedeckenden. *kk* Knospen in der Achsel der beiden vorhergehenden Blätter.

Fig. 15 zeigt denselben Gegenstand, aber von einem Exemplare, wo das Mutterblatt der obersten Knospe *K* von rechts nach links gerollt war, daher der vorigen Figur in den betreffenden Punkten entgegengesetzt (auch die Richtung der Stengel ist eine andere) und mit Fig. 8 übereinstimmend, die Knospe in der Mitte von Fig. 8 steht in Fig. 15 an der linken Seite.

Fig. 16. Senkrechter Durchschnitt durch eine noch junge Knospe, vergrössert.

Fig. 16^a. Junger Blüthenstengel aus der Spitze eines Haupttriebes (man vergl. Taf. V, Fig. 22) eines in der zweiten Hälfte des Juli ausgegrabenen Exemplars von *C. Polygonatum* mehrmals vergrössert. *K* ist die junge Hauptknospe, deren erstes Blatt einen ovalen Wall darstellt, am Grunde des Stengels; *a* das bereits dem Stengel angehörige häutige Niederblatt, dessen Internodium schon etwas gestreckt war, *b* das erste Laubblatt, von jenem noch umfasst und von ihm durch ein Internodium getrennt. Die Stengelblätter stellten noch ganz niedrige, schiefe Ringe um den niedrigen Stengel dar, aber in ihren Achseln liessen sich doch schon die Anfänge der Blüthen erkennen.

Fig. 17—20, 21 (*C. Polygonatum*) und 21^a—23 (*C. verticillata*) sind im Texte ausführlich erklärt, sowie auch die Schemata der Blattnarben, Fig. 24—27.

Fig. 28—37. *Smilacina bifolia.*

Fig. 28. Theil einer blühenden Pflanze (Ende Mai). *a*—*g* Reihenfolge der mit abgebildeten Blätter und Blattnarben; bei *b* hatte ein Laubblatt gestanden, bei *e* Rest des vorjährigen Laubblattes; bei *a c d* Scheidenblätter. *f* und *g* umgeben den Blüthenstengel.

Fig. 29. Terminalknospe *K* einer ältern, aber noch mit einem basilären Laubblatte, das bei *n* weggenommen ist und in dessen Achsel das Knöspchen *k* stand, versehen; vorgrössert.

Fig. 30. Basis einer Blüthenpflanze, die zwei Jahre hinter einander je einen Blüthenstengel brachte (die Wurzeln sind hier und in den andern Figuren weggelassen oder nur durch kleine Kreise angedeutet). *A* ist der Stumpf des vorjährigen Blüthenstengels, *B* der diesjährige, mit drei Scheidenblättern *b*—*d* versehen; eines war unterhalb *b* schon aufgelöst. Fig. 31. Ein Theil der vorigen Figur in einer andern Stellung und etwas vergrössert. Bei der Narbe *1* hatte vor drei Jahren ein Laubblatt

gestanden, bei der Narbe 4 vor zwei Jahren; die Knospe desselben etwas in die Höhe gerückt; die Narben 2, 3, 5, 6 waren von Niederblättern gebildet. Das mit 6 bezeichnete war das Mutterblatt des diesjährigen Blüthenstengels *B*; bei *a* stand dessen erstes Niederblatt, dessen Mediane auf die von dem Betrachter abgewendete Seite fiel. — Fig. 32. Theil der vorigen Figur, in derselben Stellung; die Blätter *b*—*d* entfernt; *K* Hauptknospe.

Fig. 33. Auswachsender Ausläufer mit zwei Blättern *a* und *b*, etwas vergrössert. *A* die Abstammungsachse, *m* Insertionslinie des Mutterblattes.

Fig. 34. Knospenzustand eines solchen Ausläufers, schon ziemlich weit vorgerückt, vergrössert. Fig. 35. Ein anderer Ausläufer mit drei Blättern, vergrössert.

Fig. 36. Basis eines Blüthenstengels: bei *a* stand das vorjährige basiläre Laubblatt, bei *b c* standen die diesjährigen Scheidenblätter, *K* die Hauptknospe, etwas vergrössert, *a* = *e* in Fig. 28, *b* und *c* = *f* und *g*. — Fig. 36^a. Spitze des ersten Blattes einer Hauptknospe, etwas vergrössert; der rechte Rand der Scheidenmündung bedeckt den linken. Fig. 37. Das dritte Blatt derselben Knospe in der natürlichen Lage vergrössert gezeichnet; es fiel mit seiner Rückseite wieder vor das erste.

Fig. 38—48. *Paris quadrifolia.*

Fig. 38. Bruchstück der Grundachse einer blühenden Pflanze, Ende Mai. Bei I Narbe des vorjährigen Blüthenstengels, II Basis des diesjährigen; *d* Insertion seines Mutterblattes, *b c* die vorhergehenden Blattnarben; *e* Blatt des weiterwachsenden Endtriebes, Fig. 39 dasselbe von der Scheidenseite, etwas vergrössert. Fig. 40. Endtrieb derselben Pflanze, etwas vergrössert, in derselben Lage, wie in Fig. 38, nach Wegnahme des Niederblattes *e*; *k* dessen verkümmernde Knospe, Fig. 41 Vorderansicht derselben in aufrechter Stellung, links und rechts die Theile des Vorblattes. — Fig. 42. Derselbe Endtrieb, in derselben Lage wie in Fig. 38; bei *f* ist das folgende Blatt weggenommen, in seiner Achsel stand ein Blüthenstengel, an dem man die Laubblätter und die Blüthenblätter schon deutlich erkennen konnte; letztere sind in der Figur wegen deren Lage nur mit den äussersten Spitzen sichtbar. *n n* die Theile des Vorblattes. Fig. 43. Die äusserste Spitze der vorigen Figur von der entgegengesetzten Seite gesehen, wo der bereits von dem Blüthenstengel etwas überholte Endtrieb mit dem Blatte *g*, welches auf *f* in der vorhergehenden Figur folgte, sichtbar ist, *n* wie in der vorigen Figur.

Fig. 44. Knospe zu einem unterirdischen Zweige mit Niederblättern, etwas vergrössert. Fig. 45. Dergl. etwas weiter vorgerückt, Fig. 46 im Durchschnitt durch eine solche Knospe, *k* Knospenachse, *m* Narbe des Mutterblattes. Fig. 47. Auswachsender Zweig mit der Narbe des ersten Blattes *a*, den Resten des zweiten *b*, und einem noch erhaltenen Niederblatte *c*, etwas vergrössert.

Fig. 48. Vorblatt eines Blüthenstengels von der Rückseite, vergrössert.

Taf. VII.

Fig. 1—19. *Convallaria majalis.*

Fig. 1. Keimpflanze, Ende Juli des ersten Jahres aus dem Boden herausgenommen; das Knöspchen ist noch nicht aus der Scheide des Keimblattes hervorgetreten. Natürliche Grösse.

Fig. 2. Das Knöspchen ist schon aus der Scheidenmündung des Keimblattes hervorgetreten; bei *n* will die Nebenwurzel hervortreten. Vergrössert.

Fig. 3. Senkrechter Durchschnitt durch das Samenkorn und die Keimpflanze, vergrössert. *a* Rück-, *v* Scheidenseite des Keimblattes, dessen Endtheil, der Lamina entsprechend, im Samen steckt; *b* und *c* die folgenden Niederblätter.

Fig. 4. Keimpflanze des zweiten Jahres (Ende Mai), natürliche Grösse; *a* Stiel des Keimblattes, *b* und *c* Scheiden-, *d* Laubblatt; *n* Nebenwurzel, *h*—*h* Bodenhöhe.

Fig. 5 und 6. Die beiden Scheidenblätter derselben Keimpflanze, etwas vergrössert; bei 5 greift der linke, bei 6 der rechte Rand über den andern. Fig. 7. Achse einer Keimpflanze und oberster Theil der Hauptwurzel; an der ersteren sind drei Insertionslinien der losgetrennten drei ersten Blätter zu sehen, das etwas gestreckte Internodium unterhalb des Laubblattes ist durchschnitten. Vergrössert.

Fig. 8. Unterer Theil des ersten Laubblattes, mit einer schmalen durch die Ränder des Stieles gebildeten Spalte.

Fig. 9. Die Endknospe *e* einer zweijährigen Keimpflanze aus der Scheide des Laubblattes, in dessen Achsel das Knöspchen *k* stand.

Fig. 10. Keimpflanze des dritten Jahres, natürliche Grösse; oberhalb der vier Narben der ältern Blätter, deren Reste entfernt sind, zwei Scheiden- und ein Laubblatt.

Fig. 11. Basis eines zum ersten Male blühenden Ausläufers; bei *k* Knospen, die in den Achseln von Laubblättern gestanden haben, 1—6 diesjährige Nieder-, 7 und 8 Laubblätter. *A* Blüthenstengel. — Fig. 12. Basis des Blüthenstengels, seines Mutterblattes 6 und der zwei Laubblätter 7 und 8 aus der vorigen Figur, vergrössert. (Fig. 12[a] in einer Anmerkung des Textes bereits erklärt.) Fig. 13. Blüthenstengelbasis *A* und Theil der Grundachse derselben Figur, an der die sämmtlichen diesjährigen Blätter 1—8 bis auf die Insertion wegpräparirt wurden. *K* die Terminalknospe, *k* am Grunde derselben ist die axilläre Knospe des zweiten diesjährigen Laubblattes. Fig. 14. Schema der Lage des sechsten bis achten Blattes und der Knospen und des Blüthenstengels derselben Pflanze: *k k* Achselknospen der beiden Laubblätter.

Fig. 15. Achsenstück einer alten Pflanze, doppelt vergrössert. Die Wurzeln sind nicht berücksichtigt. Im zwölften Jahrgange sind um den Blüthenstengel und um die beiden Laubblätter die Scheidenblätter nicht einzeln dargestellt. Man vergleiche den Text. — Die Narben der Blüthenstengel *N*, unter denen die schmalere, nicht herumlaufende Insertionslinie des Mutterblattes zu erkennen ist, stehen um $^1/_4$ von einander ab; aber von 6 zu 9 ist eine andere Wendung, als von 9 zu 12. Die Knospe des zweiten Laubblattes vom Jahrgange 7 und 8 stand auf der abgewendeten Seite der Achse. *a* bezeichnet das untere Laubblatt der einzelnen Jahrgänge.

Fig. 16. Ausläufer. *A* Abstammungsachse, deren Blätter aufgelöst waren, sowie auch die beiden untersten Blätter des Ausläufers.

Fig. 17. Knospe zu einem Ausläufer; das Mutterblatt war schon theilweise zerstört. Vergrössert.

Fig. 18. Knospe aus der Achsel eines sehr langen Scheidenblattes von einem jungen, noch unbewurzelten Ausläufer. Vergrössert. Fig. 19. Das fünfte Blatt einer solchen Knospe, deren Achse kaum $^1/_5$ Linie hoch war, in der natürlichen Lage der Abstammungsachse, vergrössert. Man vergleiche den Text.

Fig. 20—45. *Paris quadrifolia.*

Fig. 20. Keimpflanze im Herbste aus dem Boden genommen, die Spitze des Stiels des Keimblattes ist zunächst von einem Wulste des gallertartigen Albumens umgeben; ungefähr sechsmal vergrössert. Fig 21. Keimpflanze Anfangs März aus dem Boden genommen. Das Keimblatt war schön grün. Das Knöspchen im Innern der Scheide des Keimblattes war schon deutlich. Ungefähr dreimal vergrössert.

Fig. 22. Keimpflanze, Anfangs Mai, natürliche Grösse. Fig. 23. Achsentheil derselben mit der Scheide *v* des Keimblattes *a*; daneben ein Durchschnitt durch den untern Achsentheil; vergrössert. Fig. 24. Lamina des Keimblattes, vergrössert.

Fig. 25. Etwas weiter vorgerückter Zustand, natürliche Grösse. *h — h* Bodenhöhe.

Fig. 26. Unterer Theil derselben, vergrössert; *v* Scheidenrand des Keimblattes, *b* folgendes Niederblatt, aus dessen Mündung die Spitze des nächsten hervorsieht. Fig. 26. Spitze dieser beiden Blätter, vergrössert.

Fig. 28. Achse einer Keimpflanze mit dem obern Theil der Hauptwurzel und dem untern des Keimblattes *a*, dessen Scheide ganz entfernt ist, *b* Insertion des ersten Niederblattes, das wegpräparirt ist, *c* zweites Niederblatt mit noch offner Scheidenmündung. Ende Mai; vergrössert.

Fig. 29. Vergrösserter senkrechter Durchschnitt durch eine Keimpflanze; Bezeichnung wie in Fig. 23, 26 und 27.

Fig. 30. Erstes Niederblatt von der Seite, Fig. 31 von oben (nach der Lage im Boden oder von der Scheidenseite) gesehen; vergrösssert.

Fig. 32. Keimpflanze im zweiten Jahre. *a — d* Reihenfolge der Blätter, oder ihrer Narben und Reste. Vergrössert, nur die Lamina in natürlicher Grösse.

Fig. 33—35. Theile von einer zweijährigen Keimpflanze, im Texte erklärt: *c* in Fig. 33 und *d* n Fig. 34 und 35 Basis des Laubblattes, aus dessen Scheide in Fig. 35 das folgende, mit der Scheidenmündung dem Beobachter zugewendete Niederblatt *e* hervorsieht.

Fig. 36. Eben solche Keimpflanze in natürlicher Grösse, Fig. 37 unterer Theil derselben, vergrössert. Im Texte erklärt.

Fig. 38. Dreijährige Keimpflanze; Fig. 39 unterer Theil derselben, vergrössert. Im Texte erklärt.

Fig. 40. Junger Stengel mit zwei Laubblättern *b b*; *d* Achsenende; vergrössert. Man sieht den Stengel von der Mediane des entfernten Mutterblattes aus; das Vorblatt war von dieser Seite aus nicht sichtbar. Fig. 41. Dieselben Theile von oben gesehen; daneben steht das von einem Niederblatte umschlossene Ende des terminalen Haupttriebes *A*. Fig. 42. Dieselben Theile von der Seite gesehen; das Niederblatt des Haupttriebes *A* kehrt dem Betrachter die längliche Scheidenöffnung zu; *c* eine Hälfte des Vorblattes.

Fig. 43. Ein dreiblättriger Laubstengel von der Seite; *a* das dem terminalen Haupttriebe *A*, dessen Niederblatt eine runde Scheidenmündung hatte, zugewendete Stengelblatt, *b* das eine seitliche; *c* das Vorblatt. Fig. 44. Derselbe Laubstengel von vorn (wie Fig. 40), da das Vorblatt grösser als in Fig. 42 war, so sind seine Theile auch von der Vorderseite des Stengels bei *c* sichtbar. Flg. 45. Dreiblättriger Laubstengel von oben gesehen; *d* halbkugeliges Achsenende, *a* Anlage des Laubblattes, das dem terminalen Triebe der Mutterachse zugewendet war, *b* die seitlichen.

Fig. 46. Theil einer Keimpflanze von *Asparagus officinalis*, zu Anfang des Juni des ersten Jahres; vergrössert. *a* Keimblatt mit seiner Spitze im Samen steckend; *b* zweites Blatt, dem weiter oben noch mehrere folgen. Fig. 47. Von der Scheidenseite des Keimblattes, dessen einer Rand den andern etwas deckt, gesehen. Fig. 48. Das Keimblatt entfernt: *b* das ihm folgende Niederblatt von der Rückseite gesehen; es ist eine Schuppe, die nicht um die Achse herum geht. Es ist dies das Mutterblatt der Knospe, welche zunächst wieder auswächst. Fig. 49. Diese Knospe von vorn. Das erste Blatt, welches der Abstammungsachse den Rücken zuwendet, hat einen übergreifenden Scheidenrand. Fig. 50. Vernation des ersten Knospenblattes.

Ueber Magnetismus in akustischer Beziehung

von

Dr. J. S. C. Schweigger.

Erster Hauptabschnitt.

Ueber das Verhältniss des Magnetismus zur Tonerregung.

I. Ton im Verhältnisse zur Elasticität.

Während man den Ton abzuleiten pflegt aus dem Principe der Elasticität, wodurch Schwingungen in den mechanisch erschütterten Körpern veranlasst werden, so stellt sich eine eigenthümliche Unabhängigkeit dar des longitudinalen Tones von der Elasticität der gespannten Saite, in welcher er durch Streichen mit dem Violinbogen der Länge nach hervorgebracht wird. Man kann nämlich die Saite bedeutend anspannen und abspannen, wodurch der transversale Ton ein ganz anderer wird, während der longitudinale Ton bis zu einer gewissen Grenze unverändert bleibt. Ebenso kann man bei longitudinal tönenden Glasröhren diese bis zur Erweichung des Glases erhitzen, ohne dass dadurch der Ton eine Aenderung erleidet. — Nicht sowohl von der Elasticität, als von der molecularen (d. h. chemischen und krystallinischen) Natur des klingenden Körpers ist also der longitudinale Ton abhängig. Und wenn Chladni ausdrücklich hervorhebt, dass „von den qualitativen Verschiedenheiten der Klänge (im Französischen *timbre*) das Wesentliche noch unbekannt sei“: so ist doch nicht zu leugnen, dass dieses Qualitative gleichfalls begründet in der molecularen (d. h. chemischen und krystallinischen) Natur der klingenden Körper. Wenn nun diese qualitativen Beziehungen, von welchen der Ton abhängt, ebenso durchgreifend sind als die quantitativen, zunächst den Pendelschwingungen in Abhängigkeit von der Elasticität des transversal schwingenden Körpers sich anschliessenden, wobei die Elasticität an die Stelle tritt der auf den Pendel wirkenden Schwere: so möchte man glauben, dass die von Elasticität mehr unabhängigen Longitudinalschwingungen sich vorzugsweise der qualitativen Seite des Tones anschliessen. Und weil das Qualitative und Quantitative gegenseitig unzertrennlich, so wird es wahrscheinlich, dass ein durchgreifender

Zusammenhang zwischen longitudinalen und transversalen Schwingungen bei der Tonerregung nachweisbar sein möge. Wenigstens werden wir aus diesem Gesichtspunkte speciell aufgefordert, unsere Aufmerksamkeit dem Zusammenhange zu schenken zwischen longitudinalen und transversalen Schwingungen der Körper, obwohl bald mehr die longitudinale, bald mehr die transversale Schwingung hervortritt.

II. Durchgreifender Zusammenhang zwischen longitudinalen und transversalen Schwingungen.

Was die Orgelpfeifen anlangt, so ist bekannt, dass der Ton vorzugsweise von der Länge, nicht von der Dicke der Orgelpfeife abhängt. Doch hat auch dies eine gewisse Grenze, und Savart namentlich hat darüber Versuche angestellt, dass Orgelpfeifen bei grösserem Durchmesser ihren vorzugsweise durch die Länge bestimmten Ton abändern. Es ist also ein Zusammenhang dargethan zwischen longitudinaler und transversaler Schwingung, obwohl bei den Blasinstrumenten der Einfluss der longitudinalen Schwingungen vorherrscht. Indess deutet schon die Querflöte auf Verbindung transversaler Schwingungen mit den longitudinalen hin, und dasselbe stellt sich recht vor Augen bei den Zungenpfeifen, wo sogar der longitudinale und transversale Ton durch gegenseitige Einwirkung sich compensiren können, wie Weber in seiner Abhandlung über Zungenpfeifen nachgewiesen.

Dass auch bei den Transversalschwingungen der Saiten der longitudinale Ton nicht ganz ohne Einfluss sei, zeigt der bekannte Versuch mit dem Flageoletton, der hervorgebracht wird, wenn man eine Stelle der Saite blos leise berührt. Wenn diese Stelle z. B. den vierten Theil der Saitenlänge bezeichnet, so werden Papierstreifchen, auf die Grenzen der drei andern Abtheilungen gelegt, nicht abfliegen bei Erregung des Tones, während zwischenliegende Papierstreifchen abgeworfen werden. Deutlich also stellt sich neben der angeregten transversalen Schwingung die longitudinale dar. Ebenso sprechen die Chladni'schen Klangfiguren für Verbindung der transversalen und longitudinalen Schwingungen. Denn davon ist es abzuleiten, dass namentlich in runden Scheiben stets die entstehende Figur eine mit zwei theilbare Seitenzahl darstellt. Die transversale Schwingung ruft nämlich eine longitudinale hervor, welche auf der entgegengesetzten Seite dieselbe transversale Schwingung wieder anregt.

Auch hat Savart*) durch longitudinale Töne, die er bei dem Anstreichen von Glasröhren hervorbrachte, in welche Sand gestreut war, dargethan, dass die Schwingungen in longitudinal tönenden Röhren sich schraubenförmig fortpflanzen, entweder rechts oder links, oder auch, von der Mitte aus betrachtet, bei einer Hälfte in rechts, bei der andern in links gewundener Linie. Und unmittelbar daran reihen sich die Untersuchungen von Fermond**), worin gezeigt

*) *Ann. de Chim. et de Phys. XXIV.* u. *XXV.*, vergl. Journ. d. Chem. u. Phys. Bd. XXXXIV. S. 387—428 u. Bd. XXXXV. S. 257—310.

**) *Comptes rendus de l'Académie tom. XVII. p.* 800 u. *XVIII. p.* 171. übers. in Poggend. Ann. Bd. LXII. S. 576 u. 580 ff. (Vgl. in Dove's Repertor. d. Phys. Bd. VIII. Abschnitt 21. die Bemerkungen von A. Seebeck S. 16.)

wird, dass auch in der Luft (erkennbar durch die Bewegung des Rauches) sich die Töne spiralförmig fortpflanzen. Und Fermond spricht es geradezu aus, dass seine Versuche ihn zu der Annahme veranlassen, die „Spiralbewegung sei wesentlich bei der Tonbildung.“ Selbst zugleich eintretende Bewegungen rechtsum und linksum liessen sich nachweisen. Um so bedeutsamer müssen diese Beobachtungen darum erscheinen, weil, wenn longitudinale und transversale Schwingungen unzertrennlich von einander sind, daraus als nothwendige Folge die Fortpflanzung des Tones in Spiralen hervorgeht.

III. Von gegenseitigen Beziehungen zwischen magnetischen und akustischen Gesetzen einleitungsweise.

Wenn den eben erwähnten Versuchen Fermond's gemäss die spiralförmige Fortpflanzung wesentlich ist für Tonerregung, und sogar gleichzeitig rechts und links gewundene Spiralen auftreten, so werden wir dadurch an Gesetze erinnert, die bei dem Elektromagnetismus sich darstellen, wo beständig spiralförmige Bewegungen rechtsum und linksum gleichzeitig vorkommen.

Auch in anderer Hinsicht erinnert uns die Fortpflanzung des Tones an die Gesetze des Magnetismus, wenn wir an die Versuche von Kohn denken (in Dingler's polytechn. Journ. CXXIV. 466, entlehnt aus der Zeitschr. des österr. Ingenieur-Vereins 1852 No. 5). Nämlich eine Eisenstange von 9′ Länge und 1″ Dicke leitet den Schall z. B. einer am Ende der Stange befestigten Taschenuhr in der Art, dass man, mit dem entgegengesetzten Ende der Stange die Zähne berührend, genau die Schläge der Uhr wahrnimmt. Wird die Stange in diesem Contact in der Mitte ihrer Länge erhitzt, so wird der Schall bis zum Grade der Blauhitze immer wahrnehmbarer; darüber erhitzt, nimmt das Schallleitungsvermögen bis zur Rothglühhitze wieder ab, wo jede Spur einer Schallwahrnehmung verschwindet. Beim Erkalten wird der Schall wieder wahrnehmbar, seine Intensität wächst bis zum Grade der Blauhitze, wo er am stärksten ist, und nimmt sodann bis zur gänzlichen Erkaltung fortwährend ab, mit der er die ursprüngliche Stärke genau wieder erreicht. — Und damit hängt zusammen, was de la Rive beobachtete*), dass in weichen Eisensaiten die Tonintensität bei dem Durchgange des unterbrochenen Stromes durch die Saite erhöht wird, wenn der Strom stark genug, um die Saite leicht zu erwärmen. Auch wenn die Saite erhitzt wurde, verstärkte sich zuerst der Ton, wurde aber schwächer, sobald sie zu glühen begann. Man wird sich dabei erinnern an die bekannten Versuche über Einwirkung des Erdmagnetismus auf Eisenstangen, welche erhöht wird durch die Erhitzung der Stange bis zu einem gewissen Punkte, während

*) S. dessen Abhandlung *des moments vibratoirs qui déterminent des courants électriques. Arch. de l'Électr. V.* 200. und vergl. den daraus gegebenen Auszug in der „Darstellung der Fortschritte der Physik im Jahre 1845 von der physikalischen Gesellschaft in Berlin“ S. 147.

grössere Erhitzung die Aufnahme des Erdmagnetismus schwächt und endlich bei starkem Glühen ganz aufhebt.

Anmerkung. Es ist, da wir hier blos einleitungsweise sprechen, in diesem Zusammenhang ein flüchtiger Ausdruck zu erwähnen, welcher bei der Beschreibung der berühmt gewordenen Versuche vorkommt, die am 21. und 22. Junius 1822 zwischen Montlhery und Ville-Juif über die Fortpflanzung des Schalles angestellt wurden (*Ann. de Chim. et de Phys.* 1822. *tom.* XX. *p.* 210—223). Es heisst daselbst: „Zu Ville-Juif hörten wir, Prony, Matthieu und ich (Arago) alle Kanonenschüsse von Montlhery vollkommen deutlich, erfuhren aber am folgenden Tage nicht ohne Erstaunen, dass die Kanonenschüsse von unserer Station kaum vernehmbar waren an der andern. Und doch war das Wetter heiter und windstill. Die Distanz zwischen beiden Stationen betrug 9549,6 Toisen. Auffallend aber sind die Unterschiede in der Fortpflanzung des Schalles, je nachdem er von Norden nach Süden oder umgekehrt sich fortpflanzte („*différences si remarquables d'intensité, que les bruits du canon ont toujours présentées suivant qu'ils se propageaient du nord au sud entre Ville-Juif et Montlhery, ou du sud au nord entre Montlhery et Ville-Juif*"). Offenbar ist nicht Gewicht zu legen auf diesen blos flüchtig hingeworfenen auf Nord und Süd sich beziehenden Ausdruck. Jedoch es ist nirgends in der ganzen Abhandlung etwas gesagt zur Aufklärung dieser allerdings sehr befremdenden Anomalie. Vielmehr äussert Arago als Berichterstatter, er wolle sich aller Erklärungsversuche enthalten, weil er nichts geben könne als Conjecturen ohne Beweis. Aber es ist auch später kein Erklärungsversuch mitgetheilt und selbst in Pouillet's Physik wird nur flüchtig diese Anomalie berührt ohne ihr specielle Aufmerksamkeit zu schenken. Was Arago ursprünglich im Sinne hatte, sieht man aus folgender Stelle, worin er sich also ausdrückt: „Bei den Versuchen vom 21. Junius war die Kanone zu Ville-Juif unter einem ziemlich grossen Winkel gegen den Horizont geneigt. Da ich mir vorstellte, dass man zum Theile davon die merkwürdige Schwächung ableiten könnte, welche der Schall erlitt bei der Fortpflanzung nach Montlhery hin, so wurde am 22. Junius die Kanone vollkommen horizontal gestellt. Auch an diesem Tage hörten wir, wie am 21., alle Kanonenschüsse von Montlhery überaus deutlich, während zu Montlhery von unsern zwölf Kanonenschüssen nur ein einziger gehört wurde und auch dieser sehr schwach." — Am Tage zuvor, den 21. Junius, waren von den zwölf Kanonenschüssen in Ville-Juif wenigstens sieben in Montlhery gehört worden. — Man sieht, die Erscheinung ist in mehr als einer Beziehung so auffallend, dass sie alle Aufmerksamkeit verdient. Zunächst bietet sich eine Erklärung dar, wenn man auf die angegebenen Barometerstände achtet, wobei es sich zeigt, dass Montlhery etwas höher liegt als Ville-Juif. Die durch abgeschossene Kanonen in Montlhery angeregte Erderschütterung theilte sich also der Luft mit im ganzen Abhange gegen Ville-Juif hin, und es musste eben dadurch der Ton der Kanonen vernehmbarer werden, während der kleine Abhang von Montlhery bis Ville-Juif gewissermassen ein Hörrohr bildete für die Beobachter in Ville-Juif. Umgekehrt stiess der Schall der Kanonen, die in Ville-Juif losgeschossen wurden, sich offenbar an das aufsteigende Erdreich gegen Montlhery hin, wurde dadurch zum Theil reflectirt und also schwerer wahrnehmbar gemacht für die Beobachter in Montlhery.

Bei Auffassung der räthselhaften Erscheinung einer so viel stärkeren Fortpflanzung des Schalles in der einen als in der andern Richtung habe ich specielle Veranlassung den angegebenen Gesichtspunkt der Beachtung zu empfehlen, da ich in Nürnberg experimentell die Verstärkung der Kanonenschüsse

durch Sprachrohrwirkung vor Augen hatte. Bekannt sind die schönen Thürme Nürnbergs, die, ursprünglich viereckig, in Dürer's Zeit einen steinernen Mantel umgelegt erhielten, welcher, da im Sinne der Baukunst gegen oben hin eine schöne Verjüngung stattfindet, für Kanonen, die auf den Thürmen stehen, gewissermassen ein Sprachrohr darstellt. So oft die Kanonen bei Festlichkeiten auf den Thürmen losgeschossen wurden, fühlte man in den umstehenden Häusern so starke Erschütterungen, dass Fensterscheiben dabei zerrissen. Man sah sich zuletzt genöthigt die Kanonen herabzubringen von den Thürmen. Nun zerrissen bei dem Losschiessen derselben nicht mehr die Fensterscheiben in denselben Häusern, wenn gleich die Kanonen ihnen weit näher standen. Offenbar also wurde durch Sprachrohrwirkung*), welche die schön verjüngten Thürme hervorgebracht, der Erdboden im weiten Umkreise so bedeutend erschüttert.

IV. Einige ältere Versuche, wobei unerwartet sich Zusammenhang zeigte zwischen elektromagnetischen und akustischen Erscheinungen.

Zu erinnern ist hier an Seebeck's Versuche in seiner Abhandlung über Thermomagnetismus in den Denkschriften der Berliner Akademie vom Jahr 1822 (S. 93 der besondern Abdrücke), wo es heisst: „In Kreisen von Kupfer mit Antimon oder von Kupfer mit Zink wurde bei schneller starker Erhitzung des einen Berührungspunktes von Zeit zu Zeit ein Klang gehört, wobei jedesmal die Magnetnadel, deren Bewegung etwas gestockt hatte, plötzlich weiter rückte und von dem erreichten Stande nicht wieder zurückkehrte. Auch bei der Abnahme der Declination nach ausgelöschten Lampen glaube ich einigemal eine solche plötz-

*) Musschenbroek hat Recht, wenn er bei dem Sprachrohr ein Hauptgewicht legt auf die Schwingungen der Masse des Sprachrohrs, also auf das resonanzartige Mitklingen des Rohrs. Man kann solches leicht durch einen Collegien-Versuch nachweisen. Wenn man nämlich in ein Sprachrohr eine Taschenuhr hält in der akustisch vortheilhaftesten Lage, so wird man die Schläge der Taschenuhr doch nur schwach durch ein grosses Auditorium vernehmbar machen, so lange die Taschenuhr nicht an einer Stelle das Sprachrohr berührt. Selbst aussen an das Mundstück kann man die Taschenuhr anlegen, und wird grössere Verstärkung dadurch bewirken, als durch den blossen Parallelismus der Schallstrahlen zu erreichen ist, woraus allein man die Wirkung des Sprachrohrs zu erklären sich bemüht. Die Einwendungen, welche Muncke in der neuen Ausgabe von Gehler's phys. Wörterb. B. 8. S. 461 gegen Musschenbroek macht, sind leicht zu beseitigen, wenn man unterscheidet zwischen Wirkung in grösserer und geringerer Ferne. In grösserer Entfernung (auf Schiffen) wird man immer metallene Sprachrohre anwenden, während man blos bei geringerer Entfernung, wo das metallische Rauschen störend wirken kann, Sprachrohre von Pappe anwendet. Wenn das Mitklingen der Masse des Sprachrohrs in Erwägung gezogen wird, im Sinne der Musschenbroek'schen Theorie, so leuchtet es ein, warum eine trompetenartige Erweiterung am Ende des Sprachrohrs vortheilhaft wirkt. — Auffallend ist es, dass selbst in Chladni's letzter Schrift: „Kurze Uebersicht der Schall- und Klanglehre, Mainz 1827" folgende Stelle S. 63 vorkommt: „Zu einem Sprachrohr ist eine abgestumpfte kegelförmige Gestalt am meisten geeignet, weil dadurch die Schallwellen parallel werden." Aber sie werden noch in höherm Grade parallel im parabolischen Sprachrohre, das dennoch sich praktisch nicht bewährt hat. Im parabolischen Sprachrohre schlägt nämlich die Schallwelle nur einmal, im kegelförmigen mehrmals an die Seitenwände des Sprachrohrs an, die in resonanzartige Mitschwingung gesetzt werden sollen. Chladni fügt bei: „Die trompetenartige Erweiterung, welche gewöhnlich am Sprachrohr angebracht wird, ist nach der Theorie für überflüssig gehalten worden, trägt aber doch nach der Erfahrung viel zur Verstärkung der Wirkung bei." Offenbar ist hier von einer blos auf den Parallelismus der Schallstrahlen hinauslaufenden (nach Muncke's Ausdruck „ganz allgemein angenommenen") Theorie die Rede, welche das Mitklingen des Rohrs, worauf Musschenbroek schon aufmerksam machte, unbeachtet lässt.

liche Beschleunigung in der nun rückgängigen Bewegung der Magnetnadel bemerkt zu haben, wenn sich jener Klang vernehmen liess. — Selbst anhaltende Töne wurden in einigen jener zweigliederigen Kreise gehört, namentlich in Kreisen von Messing und Zinn, desgleichen von Messing und Blei, wo sogar Doppeltöne, ein sehr tiefer und ein hoher, beide schwach, doch sehr deutlich zu hören waren. Die magnetische Polarisation in diesen beiden Kreisen war dabei sehr schwach; die Declination der Magnetnadel innerhalb derselben betrug nicht über $1^1/_2$ bis 2 Grad."

Der zu früh verewigte, als Physiker und namentlich auch als Akustiker so ausgezeichnete August Seebeck spricht in Dove's Repertorium der Physik Bd. VI. S. 56 u. 57 von diesen Versuchen seines Vaters, scheint aber nicht geneigt, auf den Zusammenhang dieser Klänge mit den magnetischen gleichzeitig beobachteten Erscheinungen besonderes Gewicht zu legen, weil hier von thermoelektrischen Ketten die Rede ist, er aber an einzelnen Metallen, namentlich an dicken Zinkscheiben, auch an Eisenblech, Messingblech, an Gusseisen, an Scheiben von Antimon und von Zinn dergleichen Töne beim Erhitzen und Abkühlen ebenfalls bemerkt hatte, während sie jedoch am Zink am leichtesten entstanden. Der Grund ist bei Zink nach seiner Ansicht in dem grossen Ausdehnungscoefficienten und dem krystallinischen Gefüge des Zinks zu suchen, da dieses wegen der ungleichen Ausdehnung nach verschiedenen Richtungen einen Druck der Theile auch in dem Fall erzeugen muss, wenn die Erwärmung in allen Theilen gleichmässig geschieht; beim Eisen muss dieser durch ungleiche Erwärmung der Theile bedingt sein." — „Die von T. J. Seebeck," fügt er bei, „an thermomagnetischen Apparaten wahrgenommenen Töne scheinen zum Theile von derselben Natur wie die eben angeführten gewesen zu sein; zum Theil aber mögen sie auch vielleicht von der Art derer am Travelyan-Instrumente gewesen sein." — Jedoch in neuerer Zeit wissen wir durch die schönen Versuche von Svanberg, dass in krystallinischen Metallen, namentlich sowohl im Wismuth als im Antimon, dem krystallinischen Gefüge gemäss, Stücke ausgeschnitten werden können, die merkwürdige thermomagnetische Ketten bei der Combination zeigen, während schon der ältere Seebeck bei der Erhitzung grösserer Antimonstücke magnetische Erscheinungen wahrgenommen hat. Es wird sich wahrscheinlich die von Svanberg am krystallinischen Antimon und Wismuth gemachte Beobachtung auf Zink übertragen lassen, sowie noch andere Versuche, welche ich in meiner in den Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle, 1854. 4s Quartal, mitgetheilten Denkschrift S. 210 angeführt habe, dafür sprechen, dass überhaupt zwischen krystallinischen und magnetischen Erscheinungen ein Zusammenhang nachweisbar sei. Da nun Seebeck die plötzliche Einwirkung auf die Magnetnadel wiederholt beobachtete, welche stattfand, sobald jene Klänge sich vernehmen liessen, so mögen wir uns allerdings berechtigt halten, nicht blos an ein zufälliges Zusammentreffen dieses Tones

mit magnetischen Erscheinungen zu denken, sondern uns aufgefordert fühlen, den Zusammenhang akustischer und magnetischer Gesetze weiter zu verfolgen.

Ich will zunächst mit diesem Versuche Seebeck's einen neueren von de la Rive*) in Verbindung bringen, dessen Zusammenhang bald einleuchten wird. De la Rive fand, dass ein elektrischer Strom, der aus fünf verbundenen Grove'schen Ketten durch einen Draht sehr weichen Eisens von 1—3^{mm} Dicke intermittirend geleitet wird, darin Klänge anregt, welche ganz dieselben sind, der Draht mag blank oder mit Seide übersponnen angewandt werden. Schon daraus merkt man, dass nicht von gewöhnlichen, von Elasticität abhängigen Schwingungen, sondern von molecularen Wirkungen die Rede sei. Wird der unterbrochene Strom mit einem ununterbrochenen von gleicher Stärke und derselben Richtung in Verbindung gebracht, so verschwindet bei Stiften aus weichem Eisen von 4—5^{mm} Durchmesser die Wirkung des unterbrochenen Stromes nicht ganz, sondern wird blos sehr geschwächt. Umgekehrt aber, wenn man Stifte oder Drähte von Stahl anwendet, so wirkt die Verbindung eines ununterbrochenen Stromes mit dem unterbrochenen sogar verstärkend, und sehr merkwürdig ist es, dass diese Verstärkung noch einige Augenblicke fortdauert**), wenn der ununterbrochene Strom

---

*) In der Abhandlung *sur les mouvements vibratoirs qu'éprouvent les corps magnétiques et les corps non magnétiques sous l'influence des courants électriques extérieurs et transmis.* In den *Ann. de Chem. et de Phys. sér.* 3. *vol. XXVI. p.* 162. 163. 165.

**) Diese fortdauernde Wirkung eines elektrischen Stromes nach Entfernung desselben bezeichnet man in andern Fällen mit dem Ausdrucke der elektrischen Ladung, worauf Ritter aufmerksam machte bei der hydroelektrischen Kette, während Volta aus der entstandenen chemischen Zersetzung sie abzuleiten suchte. Aber diese Ladung tritt auch ein, wo jeder chemische Process ausgeschlossen ist, wenn z. B. ein sei es nur ganz schwacher elektrischer Strom durch eine Thermosäule aus Wismuth und Antimon geleitet wird. Peltier macht sogar die Schwäche des elektrischen Stromes, um jede Erwärmung zu vermeiden, zur Bedingung bei diesem Ladungsversuch heterogener in Contact befindlicher Metalle. Er fasst nämlich die ganze Erscheinung blos aus dem Gesichtspunkte der Erwärmung und Erkaltung auf. Jedoch die thermoelektrischen Erscheinungen können, so weit sie wirklich von der Erwärmung abhängen, durch so momentan und schwach wirkende Kräfte hervorgebracht werden, dass unbegreiflich wird die so lange Zeit fortdauernde Wirkung einer blos momentanen Wärmeerregung, wie sie z. B. bei dem in Marbach's physikal. Lexikon, neue Ausg. B. I. S. 406. Fig. 15., abgebildeten Multiplicator sich längere Zeit hindurch auf eine Weise darstellt, dass fortdauernder Einfluss der Wärme thermometrisch unnachweisbar ist. Es bleibt daher nichts übrig, als an eine momentane Verschiebung oder Spannung der krystallinischen Elemente zu denken. Und dieselbe Auffassungsweise lässt sich auf die Wirkung eines durchgehenden elektrischen Stromes übertragen, indem der magnetische Umschwung um die krystallinischen Elemente eine Verschiebung oder Spannung der elementaren Theile hervorbringen kann. Das langsame Zurücktreten in die alte Lage der krystallinischen Elemente begründet den entgegengesetzten elektrischen Strom, auf welche Weise die Entstehung desselben leicht verstanden werden kann.

Selbst die Töne, welche Seebeck bei seinen thermoelektrischen Versuchen gehört, suchte ich (in der Einl. in d. Myth. auf d. Standp. d. Naturw. S. 372) abzuleiten aus solchen Verschiebungen der Krystalle, wodurch bei Anwendung höherer Hitzegrade Zerreissung (von welcher der Ton abhing) herbeigeführt werden konnte.

Bei dieser Auffassung der thermoelektrischen Erscheinungen kann man es nicht für leicht halten, die Versuche Seebeck's, bei welchen Töne gehört wurden, umzukehren. Herr Sullivan zu Dublin hat nämlich Versuche angestellt, welche im *Philosophical Magazine* 1845 *vol. XXVII. p.* 261 beschrieben, um zu sehen, ob Stäbe aus Wismuth und Antimon, oder gespannte Drähte, wenn sie zum Tönen gebracht werden, durch einen mit ihnen zusammenhängenden elektromagnetischen Multiplicator nachweis-

entfernt wird, und dass seine Wirkung nicht mit einmal verschwindet, sondern nach und nach stossweise. — Erinnert man sich daran, dass die krystallinische Natur des Stahls gewiss wesentlich mitwirkt, um den Stahl zum Träger des Magnetismus zu machen, während Fuchs in einer interessanten Abhandlung über die Gestaltungszustände des Eisens (worauf ich mich schon bezog in der Abhandlung über stöchiometrische Reihen S. 43) nachgewiesen hat, dass mit einem Dimorphismus im Eisen die Stahlbildung, wodurch das Eisen zum Träger des Magnetismus wird, zusammenhängt, so sieht man, dass auch hier, wie bei dem Versuche Seebeck's, wovon wir ausgegangen sind, Krystallisation, Klang und Magnetismus in gegenseitiger Verbindung sind.

V. *Ein hierher gehöriger interessanter Versuch, welcher jedoch gänzlich unbeachtet geblieben ist.*

Perrot schrieb an Arago (*Comptes rendus* 1840. 28. Dec. No. 26. p. 1064): „Schon lange habe ich beobachtet, dass sich der Klang einer in Schwingung gesetzten Stimmgabel bedeutend verstärkt, wenn diese Stimmgabel in Berührung mit der Flamme einer Kerze, einer Lampe u. s. w. gebracht wird. Dieser Versuch ist so einfach, dass die Beobachtung kaum neu sein kann."

Und dennoch blieb dieser einfache Versuch fortwährend unbeachtet, so dass ich ihn nirgends angeführt gefunden habe; ebenso wenig hat er zu weiterer Verfolgung angeregt, wenigstens ist mir keine sich darauf beziehende Abhandlung bekannt geworden. Uebrigens ist er so einfach, dass ich ihn unmittelbar, nachdem ich denselben aus Perrot's Mittheilung kennen gelernt, zum Collegienversuch gemacht, indem ich ihn älteren Versuchen angereiht, nämlich folgenden:

1. Bekanntlich giebt eine angeschlagene Stimmgabel, wenn sie nicht auf einen Resonanzboden, wozu jeder Tisch dienen kann, aufgesetzt sondern in freier Hand gehalten wird, einen sehr schwachen, in ihrer nächsten Umgebung nicht mehr wahrnehmbaren Ton. Hält man aber die angeschlagene Stimmgabel über die Mündung einer mit ihr in Einklang stehenden Orgelpfeife, so verstärkt sich der Ton der Stimmgabel in dem Grade, dass er durch ein grosses Auditorium gehört wird. Man kann sich eine solche Orgelpfeife sehr leicht bereiten, nach Chladni's Weise, vermittelst eines gewöhnlichen Arzeneiglases, welches man zustimmt zu dem Tone der Stimmgabel durch eingegossenes Wasser. Wenn der durch Anblasen entstehende Ton nahe gekommen dem der Stimmgabel, so verstärkt sich schon der Ton, aber er

---

bare elektrische Ströme hervorbringen würden. Jedoch die Resultate waren sehr zweifelhafter Natur (vgl. Poggend. Ann. d. Chem. u. Phys. vom Jahr 1846 oder Bd. LXVIII. S. 50).

Es ist übrigens höchst interessant, dass wir bei der obigen Beobachtung de la Rive's ein akustisches Phänomen vor Augen haben, welches an die Gesetze der magnetoelektrischen Ladung erinnert.

erhält erst dann seine volle Stärke, wenn es durch zugegossenes Wasser dahin gebracht ist, dass der Ton des Arzeneiglases im Einklange steht mit dem der angeschlagenen Stimmgabel. Man sieht, dass der transversale Ton der Stimmgabel einen longitudinalen hervorzurufen vermag von weit grösserer Stärke als der ihn anregende transversale Ton. Und dies ist ein wichtiger aber gerade da unbeachtet gebliebener Satz, wo es auf Erklärung des Echos ankam, das z. B. alte Mauern vortrefflich geben, eben weil darin durch die Verwitterung eine grosse Menge mitklingender Röhren sich bildete, so dass der Ton des Echos viel stärker als der ursprüngliche ist, an dessen Zurückwerfung man gewöhnlich blos denkt.*)

Jedoch wie soll bei Perrot's Versuch der transversale Ton der Stimmgabel einen entsprechenden longitudinalen in der Flamme oder den mit ihr aufsteigenden Dämpfen anregen? Man könnte sagen, dass die aufsteigende Flamme ohnehin in longitudinaler Schwingung sei, und man die Dimensionen dieser longitudinalen Schwingung selbst durch die Art der höheren oder tieferen Haltung der Stimmgabel bestimmen könne. Dann würde alles ankommen auf die Haltung der Stimmgabel im Verhältniss zur Flamme, was jedoch nicht der Fall. Beachtenswerth aber ist, dass mit steigender Erwärmung der Stimmgabel bei wiederholten Versuchen der Ton sich bis zu einer gewissen Grenze verstärkt, wenn die Stimmgabel in die zwischen ihren Zinken emporsteigende Weingeistflamme gebracht wird. Darum kann es gut sein, sonst vorkommende Beziehungen zwischen Ton und Flamme zusammenzustellen. — Zunächst pflegte ich bei den physikalischen Vorlesungen an Perrot's Versuch anzureihen

2. die Erscheinungen der chemischen Harmonika. Es ist nicht zu leugnen, dass bei der Bildung von Wasser, welches sich anschlägt an die Seitenwände des Kolbens oder cylindrischen Rohres, worin das Hydrogen brennt, ein leerer Raum und dadurch ein die Röhre gleichsam als Orgelpfeife anblasender Luftstrom entsteht. Auf ähnliche Art hört man bei Erhitzung von Thermometerkugeln (besonders wenn in denselben etwas Feuchtigkeit sich befindet, die

*) Nur muss dabei noch Savart's Beobachtung berücksichtigt werden, die ich aus seiner Abhandlung, welche man auszugsweise im Journ. d. Chem. u. Phys. Bd. XLIV. findet, mit seinen Worten (S. 426) mittheilen will. „Um eine Luftsäule in einer Röhre durch Mittheilung in Schwingung zu bringen, braucht sie nicht nothwendig so genau bestimmte Dimensionen zu haben; die Erscheinung findet noch statt (freilich in geringerem Grade) auch wenn sie länger oder kürzer, weiter oder enger ist, nur innerhalb gewisser Schranken, die aber um so weiter sind, je grösser der Durchmesser der Röhre im Verhältnisse zu seiner Länge ist; es verstärkt z. B. eine Röhre von einigen Zoll Länge und ungefähr ein Fuss Durchmesser mehrere Nachbartöne des Tones, mit welchem sie wirklich in Einklang ist, sehr beträchtlich; während für eine enge und lange Röhre der Einklang sehr genau sein muss, wenn eine Verstärkung erfolgen soll." — — Eine scharfe Zustimmung der mitklingenden Gefässe verlangte man in den Theatern der Alten dem gemäss, was Vitruv anführt (s. die Uebersetzung seiner Baukunst mit Anmerkungen von August Rode, Leipzig 1796. Cap. 4 u. 5). Es kam nämlich in diesen Theatern, wie es scheint, bei dem Gesange der Chöre vorzugsweise auf Verstärkung der sich gegenseitig hervorrufenden Consonanzen an. — Auch an ein musikalisches Instrument aus Java ist zu erinnern, von welchem Whitstone Nachricht giebt (s. Journ. d. Chem. u. Phys. Bd. LIII. S. 327 mit der Abbildung auf Taf. II. Fig. 11) und welches sich dadurch auszeichnet, dass die Töne schwingender Metallplatten durch die Resonanz im Einklang befindlicher Luftsäulen verstärkt, oder selbst erst hörbar gemacht werden.

verdampfend und sich innerhalb der Thermometerröhre anschlagend neue Zuströmung der Luft veranlasst) einen an die chemische Harmonika erinnernden Ton. Dennoch wird man bei Modification der Versuche zu der ältern Auffassung der Erscheinung zurückkehren, dass nämlich der Ton von einer Reihe schwacher Explosionen der Knallluft herrühre. Darum hat die Gestalt der Hydrogenflamme so wesentlichen Einfluss auf den Ton, der sich abändert mit der Gestalt der Flamme. Auch gelingt der Versuch leichter mit zugespitzter Röhre, aus welcher das Hydrogen brennt, weil diese Zuspitzung die Vermischung mit der neben zuströmenden Luft und dadurch die Bildung des Knallgases erleichtert. *)

Ich will einen entscheidenden Versuch anführen, welcher die Beachtung des longitudinalen Tons der Röhre sogar ganz ausschliesst, weil die Mitwirkung einer solchen Röhre, oder eines Kolbens, ganz hinwegfällt. — Der Ton der chemischen Harmonika lässt sich nämlich auch mit Döbereiner's bekanntem Feuerzeug hervorbringen, wenn ein ganz schwacher Strom von Hydrogen auf den vorgehaltenen Platinschwamm geblasen wird. Sobald das Hydrogen stärker durch eine höhere darauf drückende Wassersäule comprimirt ist, so erfolgt bekanntlich ein kleiner Knall bei dem Anbrennen am glühenden Platinschwamm. Es ist daher, wenn man Explosionen verlangt, die ganz schwach sind aber fortdauern, selbst das Glühen des Platinschwammes zu vermeiden. Man wird sich an die schönen Versuche erinnern, welche Theodor v. Grotthuss**) über die langsame Abbrennung der selbst durch Erhitzung ausgedehnten Knallluft angestellt hat. Ich habe den Versuch mit solchem langsam bei schwachem Zuströmen zum Platinschwamm abbrennenden Hydrogen, wobei der Ton der chemischen Harmonika zu hören war, in der Hallischen naturforschenden Gesellschaft am 3. December 1831 angestellt, noch in den letzten Lebensjahren meines Freundes, des in allen seinen Forschungen so strengen Nitzsch. Natürlich wurde auf seine Veranlassung, um der wesentlichen Mitwirkung des Platinschwammes bei Hervorrufung des Tones der chemischen Harmonika ganz gesichert zu sein, dieser Platinschwamm wiederholt aus der Hydrogenflamme zurückgezogen, wobei der Ton augenblicklich aufhörte, während er sogleich entstand, sobald man den Platinschwamm wieder eintauchte in das mit atmosphärischer Luft gemischt schwach zuströmende Hydrogen.

Man sieht, dass die ältere Auffassung der chemischen Harmonika bei dieser den Gebrauch

---

*) Zenneck in seiner Abhandlung über die chemische Harmonika im Journ. d. Ch. u. Ph. 1813. Bd. XIV., führt S. 19 folgenden Versuch an: „Mit einer messingenen Röhre, die anfangs kaum in einer Entfernung von 2 Linien von der Mündung zugespitzt war, erfolgte zwar ein Ton; sobald derselbe aber etwas stark geworden, erlosch auch sogleich die Flamme und mit ihr der Ton. Die Röhre wurde erst brauchbar zu allen Versuchen, nachdem die Zuspitzung in grösserer Entfernung so eingerichtet wurde, dass die Höhe der kegelförmigen Mündung 5 Linien betrug. Setzte man aber einen kleinen schmalen Ring von Metall auf die Spitze dieser Röhre, so hörte zwar die Flamme nicht auf, aber der Ton im Augenblick."

*) S. Gehlen's Journ. d. Ch., Ph. u. Min. v. 1810 oder Bd. IX. S. 252, und d. Journ. d. Ch. u. Ph. von 1811 u. 1812. Bd. III. S. 129—147 u. Bd. IV. S. 238—258.

eines Kolbens oder einer Röhre gänzlich ausschliessenden Modification des Versuches vollkommen gerechtfertigt wird. Nun wird man also die Abänderung der Gestalt der Hydrogenflamme, welche sich jeder Abänderung des Tones anschliesst, nicht unbeachtet lassen, vielmehr damit in Verbindung bringen, dass auch bei Perrot's Versuch es ankommt auf die angemessene Stärke der Flamme, auf welche durch den transversalen Ton der erwärmten Stimmgabel zur Anregung eines mitklingenden longitudinalen Tones eingewirkt werden soll. Auf dem Standpunkte, welcher die Elektricität vom spiralförmig umschwingenden Magnetismus ableitet (wie solches in meiner für die neue Ausgabe von Marbach's physikal. Lexikon geschriebenen Abhandlung Bd. I. S. 383, dargelegten Thatsachen gemäss geschehen ist), bietet sich der Zusammenhang des elektrochemischen Verbrennungsprocesses mit magnetischen Beziehungen von selbst dar. Perrot's Versuch kann demnach als verbindendes Glied aufgefasst werden, wo vom Zusammenhange des Tones mit magnetischen Beziehungen die Rede ist (vgl. N. III).

3. Der Zusammenhang des Tons mit dem eben bezeichneten umschwingenden Magnetismus, wobei namentlich ein magnetischer Umschwung um die krystallinischen Elemente in Betrachtung kommt, welcher selbst bei Nichtleitern stattfinden kann (wovon die Rede ist in den Abhandlungen der naturf. Ges. Bd. II. S. 210—212*) zeigt sich auch bei einem andern sehr

---

*) In der Abhandlung „über die optische Bedeutsamkeit des am elektromagnetischen Multiplicator sich darstellenden Princips zur Verstärkung des magnetischen Umschwungs" trug ich nämlich das Princip meines Multiplicators auf Nichtleiter über den dafür sprechenden entscheidenden Thatsachen gemäss. — Diese Abhandlung führt ein geistreicher, um das praktische Leben hochverdienter Mann im Handelsarchiv vom 20. April 1855. N. 16. S. 331, nachdem auf die Bedeutsamkeit des elektromagnetischen Multiplicators für die durch denselben wesentlich mit begründete neuere elektromagnetische Telegraphie aufmerksam gemacht war, mit folgenden Worten an: „gerade die elektromagnetische Telegraphie bietet eines der merkwürdigsten Beispiele dar, in welchem Zusammenhange die Leistungen der Wissenschaften mit den Fortschritten der Administration, mit den Civilisationsfortschritten der Menschheit überhaupt stehen." — Da ich schon vor dem Jahr 1805 zu dem in meiner Abhandlung über Elektromagnetismus (Journ. d. Ch. u. Ph. B. 46. vom Jahr 1826 S. 10) beschriebenen und abgebildeten Apparat die feinsten Golddrähte mit Seide hatte umspinnen lassen, so wurde es mir leicht, sogleich bei meiner ersten Wiederholung der berühmten Versuche Oersted's den elektromagnetischen Multiplicator zu construiren, und ich machte schon im September 1820 meine Zuhörer in der Physik, denen damals wegen der Neuheit des zu besprechenden Gegenstandes mir willkommene Gäste aus Berlin sich angeschlossen, damit bekannt, wie die von einer Gesellschaft von Studirenden bearbeitete *Dissertatio de Electromagnetismo* (im Journ. d. Chem. u. Phys. von 1821 oder B. XXXIII.) S. 11 u. 12 zeigt. Es war aber das mikroskopische Princip, welches bei dem Multiplicator vorzugsweise die Aufmerksamkeit erregte, und welches auch Biot im *Précis élémentaire de Physique*, Paris 1824. B. II. S. 746—748 besonders hervorhebt. Dennoch hat die merkwürdige Aeusserung Biot's: „*on peut donc, à l'aide de cette disposition ingénieuse, accroître à volonté l'action d'un courant électrique donné et la multiplier dans une proportion pour ainsi dire indéfinie*" erst bei der neueren Inductions-Elektrisirmaschine die bestätigende Anwendung gefunden. Und diese grosse Vermehrung der Multiplicatorwindungen führte neue Aufklärung herbei in der Lehre vom Licht, wie jene Abhandlung über die optische Bedeutung des elektromagnetischen Multiplicators S. 228 zeigt. — Besonders erfreulich aber ist es, dass in der letzten Zeit dem im elektromagnetischen Multiplicator liegenden mikroskopischen Princip ein in der, durch denselben vorzugsweise begründeten, neueren Telegraphie sich darstellendes makroskopisches Princip sich anschliesst. —

Uebrigens ergreife ich diese Gelegenheit, um an den Gebrauch des elektromagnetischen Multiplicators auf Schiffen zu erinnern, worauf schon im Jahrb. d. Ch. u. Ph. vom Jahr 1824. Bd. 41. S. 490 aufmerksam gemacht wurde. Späterhin hatte ich durch Buchanan's Entdeckung von Süsswasser im Meer in grosser Entfernung vom Lande (im Journ. d. Ch. u. Ph. von 1827.

bekannten Versuche. Wenn wir nämlich eine elektrische Flasche laden, so stellen zuletzt bei dieser Ladung sich Klänge ein, welche keine transversalen sein können, weil das Glas der Flasche mit Stanniol belegt ist. Es ist also blos an Abhängigkeit des Tones von longitudinaler Ausdehnung des Glases zu denken. Und dass diese longitudinale Ausdehnung im Zusammenhang stehe mit dem die Elemente der Krystalle umkreisenden Schwungmagnetismus (welchen man mit dem Namen Elektricität bezeichnet), solches geht daraus hervor, weil, wenn bei dieser Ueberladung der Flasche Zerreissung oder Durchbrechung des Glases stattfindet, diese vorzugsweise an Stellen erfolgt, wo z. B. durch eingeschmolzene Sandkörner Krystallbildung angeregt ist. — Der elektromagnetische Umschwung ruft den Klang hervor, und umgekehrt kann also der gemäss Fermond's Versuchen mit spiralförmigem Umschwung zusammenhängende Klang Modificationen des elektromagnetischen Umschwungs (womit der elektrochemisch aufzufassende Verbrennungsprocess zusammenhängt) herbeiführen, Modificationen, bei denen es denkbar ist, wie in Perrot's Versuch eine longitudinale Schwingung entstehen kann, welche stimmt zur transversalen Schwingung in der Stimmgabel, und verstärkend sich ihr anreiht.

Bd. 51. S. 114) eine specielle Veranlassung, auf diesen Gegenstand zurückzukommen. Die Vorrichtung nämlich, wodurch Davy den Kupferbeschlag der Schiffe zu sichern suchte, kann in der Art auf Schiffen angebracht werden, dass die Kette durch einen elektromagnetischen Multiplicator geschlossen wird, und die Angaben desselben aufmerksam machen auf Meeresströmungen sowie auf locale Beziehungen, wie jene merkwürdige von Buchanan beobachtete ist. Ich dachte mir den Multiplicator mit einer Schiffsboussole in Verbindung, aber dann erst zur Schliessung der Kette angewandt, wenn Zeit und Umstände eine Beobachtung möglich machen. Es ist nämlich bekannt, dass man aus dem ersten Ausschlage der Magnetnagel die Stärke der Kraft beurtheilen kann, wenn man zuvor darauf sich speciell beziehende Versuche angestellt. — — Denkt man aber daran, dass der bei den neuen Inductions-Elektrisirmaschinen gebrauchte Neeff'sche Hammer schon bei sehr schwacher elektromagnetischer Kraft einen schwirrenden Ton giebt, so kann man auf die Idee kommen, selbst die Oscillation und den Ton einer bei dem Neeff'schen Hammer angewandten schwingenden Stahlfeder zu benützen, um über die Stärke der wirksamen magnetischen Kraft ein Urtheil zu gewinnen. Offenbar werden zuvor specielle Studien nöthig, um auf irgend eine Weise akustische Beziehungen zu benützen zum Zweck eines angemessenen Gebrauchs des elektromagnetischen Multiplicators auf Schiffen. Darum berühre ich diesen Gegenstand blos um ihn der Beachtung zu empfehlen von Männern wie Professor A. D. Bache in Washington, welcher das ausgezeichnete mit Karten reich ausgestattete Werk herausgiebt: *Annual Report of the Superintendent of the Coast Survey.* — —

Nebenbei aber will ich noch erwähnen, dass man wahrscheinlicher Weise die elektromotorische Kraft des Seewassers dadurch verstärken kann, dass man die Kupferplatten, womit das Schiff beschlagen ist, in getrennten Abtheilungen zu einer mehrgliederigen Voltaischen Kette mit Zink combinirt. Wenigstens folgenden Versuch kann ich anführen. Sechs Ketten von Zinkblech, deren jedes mit einer doppelt so grossen Kupfertafel umschlungen war, konnten durch eine bequeme, die schnelle Umänderung der Combination begünstigende Vorrichtung entweder als einfache Kette benutzt werden (wobei alle Zinktafeln leitend verbunden, ebenso wie alle Kupfertafeln), oder man konnte sie auch Voltaisch combinirt als sechsgliederige Kette benützen, während sie in dasselbe Salmiakwasser eingetaucht blieben. Nach allgemein geltender Ansicht konnte das von allen Seiten die sechsgliederige Voltaische Kette umgebende Salmiakwasser blos Entladung der Combination herbeiführen. Jedoch die Erfahrung sprach für das Gegentheil. Die Voltaisch combinirte sechsgliederige Kette wirkte, obwohl umflossen von Salmiakwasser, doch in dem Grade stärker als die einfache Kette, dass ich davon überrascht wurde. Der Versuch sollte mannigfaltig abgeändert werden, bevor ich es wagen wollte, davon zu sprechen, obgleich ich wiederholt die Erscheinung gesehen. Hier führe ich sie blos an, weil sie eine nützliche Anwendung im Meerwasser finden könnte und es lediglich meine Absicht ist aufmerksam darauf zu machen, dass die Benutzung des elektromagnetischen Multiplicators auf Schiffen ein bis jetzt noch gar nicht bearbeitetes Feld der Forschung darbietet.

Sollen wir versuchen, diesen dunkeln Gegenstand wo möglich mehr aufzuklären, so könnte etwa Folgendes noch beigefügt werden.

4. Bei weiterer Verfolgung der wundervollen Lichterscheinungen, welche mit krystallinischer Umbildung verbunden sind (wenn z. B. der in Salzsäure aufgelöste glasartige Arsenik in den porcellanartigen Zustand übergeht), werden wir am Ende geneigt werden, hier die Elemente zu suchen des Verbrennungsprocesses überhaupt, bei welchem unaufhörlich elementare krystallinische Umbildungen vorkommen. Wirklich wurden schon Wärmeerscheinungen wahrgenommen bei dem Uebergange desselben Körpers von einem krystallinischen Zustande in den andern.*) — Und in diesem Zusammenhange werden wir an die höchst merkwürdigen Beobachtungen von Weiss am Bergkrystall uns erinnern, denen gemäss krystallinische Umbildungen sich darstellen, welche mit Drehungen rechtsum und linksum zusammenhängen, oder eigentlich blos in diesen Drehungen begründet sind. Von diesen Drehungen wissen wir, dass sie auf das innigste verbunden mit magnetischen Beziehungen, wovon umständlicher die Rede ist in den Abhandlungen der Hallischen naturf. Ges. Bd. II. S. 210 ff.

Von anderer Seite ist experimentell nachgewiesen, dass bei den longitudinalen Tonschwingungen, den Forschungen von Savart gemäss, ähnliche Drehungen rechtsum und linksum vorkommen, ja dass nach Fermond's Untersuchungen der Ton überhaupt abhängig sei von solchen Drehungen. Während nun ein Zusammenhang der Tonschwingungen mit den elektromagnetischen Drehungen durch Seebeck's in N. IV. angeführte thermomagnetische Versuche wahrscheinlich gemacht wird, so wird diese Ansicht noch mehr bestätigt durch folgenden Versuch von Page.

5. „Im *Philosophical Magazine ser. IV. vol. I. p.* 170 findet man einen Auszug aus

---

*) Solches geht auf eine entscheidende Weise hervor aus der interessanten Abhandlung von Mitscherlich „über die Wärme, welche frei wird, wenn die Krystalle des Schwefels, die durch Schmelzen erhalten werden, in die andere Form übergehen" (s. Monatsber. d. Berl. Akad. 1852. December, u. Poggend. Ann. B. LXXXVIII. S. 328—331). — Ja bis zum lebhaften Glühen kann die Wärmeentbindung fortschreiten, welche durch krystallinische Umbildung desselben chemisch unverändert bleibenden Körpers herbeigeführt wird. Berzelius drückt sich in seinem Lehrbuche der Chemie (II. 393) bei der Zirkonerde in der Art aus: „Wird Zirconerdehydrat zum Glühen erhitzt, so entsteht eben beim anfangenden Rothglühen eine Feuererscheinung, gerade so, als wenn die Erde für einen Augenblick Feuer gefangen hätte und brenne. Man glaubte eine Zeitlang, dass diese Erscheinung mit dem Entweichen des Wassers gleichzeitig sei, aber dieses geschieht zuerst, und dann erst tritt die Feuererscheinung ein. Sie scheint den Uebergang zu einer andern isomerischen Modification zu bezeichnen; ich werde später Gelegenheit haben, dasselbe Phänomen bei dem Chromoxyd, Eisenoxyd, den antimonsauren Metallsalzen, der kieselsauren Yttererde, der Titansäure und Tantalsäure zu erwähnen, welche sich alle dadurch auszeichnen, dass sie nachher mehr oder weniger vollkommen der Einwirkung der auf nassem Wege oder in aufgelöster Form angewandten Reagentien widerstehen. Auch die Zirconerde ist nach dieser Feuererscheinung in Säuren unauflöslich." — Beachtungswerth ist es, dass bei diesen durch krystallinische Umbildung herbeigeführten Verbrennungen das Gewicht des in vollen Brand ausgebrochenen Körpers weder zunimmt noch abnimmt, und die Erscheinung eben so gut in verschlossenen als offenen Gefässen stattfindet, was Berzelius ausdrücklich beifügt von dem Chromoxyd sprechend (Lehrb. III. 83). — Noch interessanter wird die ganze Sache, wenn man sie in dem Zusammenhang auffasst, wie sie im Journ. d. Chem. u. Phys. B. LIX. S. 299 in einer Note dargestellt.

Silliman's *American Journal*, worin eine sehr merkwürdige Erscheinung beschrieben wird, die Page mit seinem riesenhaften elektromagnetischen Apparat zuerst wahrgenommen. Sie besteht darin, dass, wenn man den galvanischen Strom, der einen Elektromagnet zur Wirksamkeit bringt, unterbricht, es zur Hervorbringung des Funkens nicht gleichgültig ist, wo man die Unterbrechung bewerkstellige. Je näher an den Polen man den Funken hervorbringt, desto stärker wird das den Funken begleitende Geräusch, so dass Page, als er diese Unterbrechung so dicht als möglich an den Polen vornahm, mit seinem Apparat einen Knall bekam so stark wie von einem Pistolenschusse. Zugleich sah er den Funken kürzer und breiter werden, zuweilen so breit wie die Hand."

Diese Stelle ist aus der Abhandlung genommen von P. L. Rijke, welche aus dem *Allgemeenen Konst - en Letterbode N.* 11. 1853 übersetzt ist in Poggend. Ann. d. Ph. 1853. B. LXXXIX. S. 166—172. Rijke hat, obwohl mit einem kleineren elektromagnetischen Apparate, den Versuch von Page wiederholt, und im entsprechenden Massstabe bestätigt gefunden*), in der Art nämlich, dass „das stärkste Geräusch, welches der Funken hervorgebracht, verglichen werden konnte mit einem Peitschenknall oder besser mit dem bei Entladung einer grossen Leydener Flasche. Rijke macht aufmerksam, dass man es bei diesem Versuch eigentlich zu thun habe mit dem Davy'schen Lichtbogen, der verkleinert wird durch die Nähe des Magnetpols. Er änderte daher den Versuch dadurch ab, dass er als elektromagnetischen Multiplicator eine „sogenannte platte Spirale" gebrauchte. „Das Werkzeug," sagt er, „dessen ich mich bediente, besteht aus einem Kupferstreifen von 415 rheinl. Fuss Länge, 1 rheinl. Zoll Breite und ohngefähr 0,^{mm}3 Dicke. Die Zahl der Spiralwindungen beträgt 170. Ich habe dabei vier Bunsen'sche Elemente gebraucht und wahrgenommen, dass, wenn die Unterbrechung zwischen den Polen eines Elektromagnets geschah, durch welchen der Strom von dreissig Grove'schen Elementen ging, die Intensität des Funkens wächst und ein eigenthümlich stärkeres Geräusch entsteht." Mit Beziehung auf die Intensität des Funkens bemerkt er schon bei einem früheren Versuch: „Es hat mir geschienen, dass der Funke und das Geräusch desto stärker werden, je näher man die entgegengesetzten Magnetpole (durch Zusammenschiebung der kegelförmigen Eisencylinder) dem Funken bringt." — Ich hob die Worte „zwischen den Polen" hervor, weil nicht blos in der Nähe an den Magnetpolen, sondern zwischen den Polen, so dass diese von entgegengesetzten Seiten einwirken, experimentirt werden muss, wie aus den Versuchen hervorgeht, welche ich in Marbach's physikal. Lexikon N. A. B. I. S. 393—397 u. S. 404 u. 405 beschrieb. Bei diesem letzten Versuche (S. 404) stellt sich folgende Erscheinung dar. Wenn die auf dem Südpol eines grossen Elektro-

*) Vergl. auch den Schluss der Abhandlung über Licht - und Wärmeerscheinungen bei einer kräftigen galvanischen Batterie von van der Willigen in denselben Ann. d. Phys. 1854. B. XCIII. S. 285—296.

magnets stehende flache Glasschale, in welche von unten (den nähern Angaben im Journ. d. Ch. u. Ph. B. XL. S. 335 gemäss) zwei Leitungsdrähte eingeführt sind, mit Quecksilber so weit gefüllt wird, dass dieses Quecksilber die Leitungsdrähte bedeckt, während der Nordpol darüber so nahe als möglich angebracht ist, und ein starker durch eine fünf- bis zehngliederige Grove'sche Kette gewonnener elektrischer Strom in das Quecksilber so geleitet wird, dass dadurch zugleich der grosse Elektromagnet seine Ladung erhält: so wird man wahrnehmen, dass sich das Quecksilber über dem positiv elektrischen Drahte linksum, über dem negativen rechtsum dreht. Die grosse Lebhaftigkeit der Umdrehung entfernt mitunter das Quecksilber vom Leitungsdrahte, so dass momentan die Kette unterbrochen wird, und ein Funke mit grosser Heftigkeit überspringt, wobei man allerdings die Entladung einer Leydener Flasche zu hören glaubt. Man hat bei diesem Versuche zugleich den Grund vor Augen, warum der Davy'sche Lichtbogen verkleinert oder unterbrochen wird, was in der Natur der hervorgebrachten Drehungen liegt, die offenbar ebenso gut erfolgen, wenn der elektrische Strom in der Luft übergeht, während das Quecksilber (oder bei dem S. 394 angeführten Versuche das Wasser) die Drehungen nur wahrnehmbar macht. Schon Volta betrachtete jeden starken elektrischen Funken, namentlich Batteriefunken, als einen durch eine Reihenfolge kleiner Funken gebildeten Strom. Was also am elektromagnetischen Strom im Quecksilber oder Wasser beobachtet wurde, ist unmittelbar übertragbar auf den in der Luft überspringenden elektrischen Funken oder Davy'schen Lichtbogen, der eine Reihe solcher Funken darstellt. Da sich nun der Schall desselben elektrischen Funkens um so mehr verstärkt zwischen den Polen des Elektromagnets, je mehr man die Magnetpole von entgegengesetzten Seiten dem Funken nähert, so sind es die durch die Pole hervorgebrachten Drehungen im elektrischen Funken, welche die Verstärkung des Schalls bewirken. Wenn also die Verstärkung des Schalls mit der Verstärkung der elektromagnetischen Drehungen in demselben elektrischen Feuerstrom zusammenhängt, so sind die Tonschwingungen, in denen Savart und Fermond gleichfalls Drehungen nachgewiesen, gleichbedeutend entweder oder doch mindestens verwandt den elektromagnetischen Drehungen. Und schon vorhin N. III. bei Kohn's Versuch über Schallleitung in einer erhitzten Eisenstange, sowie bei Seebeck's Versuch (N. IV.), stellte sich die Tonschwingung als analog der magnetischen dar. Nur ist der von Page angestellte Versuch noch weit mehr entscheidend, und kann wahrscheinlich noch entscheidender werden durch folgende Art ihn anzustellen. Experimentirt man nämlich zuerst nur mit einem Magnetpol, so wird man Verstärkung des Schalls wahrnehmen, so oft der zweite Magnetpol von entgegengesetzter Seite genähert wird, ganz so wie man unter derselben Bedingung verstärkte Drehung der Flüssigkeit wahrnimmt bei dem so leicht anzustellenden Versuche, welcher in Marbach's phys. Lex. B. I. S. 394 angeführt ist.

6. Auch kosmische Phänomene können wir nun anreihen, welche auf eine Verbindung des Tons mit den elektrochemischen (zugleich also elektromagnetischen) Erscheinungen hinzudeuten scheinen. In den *Annales de Chim.* 1835. Bd. LVIII. S. 214 wird ein Brief von Auber zu Orotava vom 10. November 1826 mitgetheilt, mit Beziehung auf den mit Feuerkugeln (ohne Gewittererscheinung) verbundenen grossen Sturm, der in der Nacht vom 6. bis 7. November auf Teneriffa wüthete. Die Luft war schon vorher am 6. Nov., wie beigefügt wird, ungewöhnlich durchsichtig, auch klingender als sonst (*extrèmement sonore*), so dass man entfernte Töne stärker und schärfer hörte. Ja in den *Ann. de Ch. et de Ph.* von 1822 (B. 21. S. 402) wird sogar aus einem in Catania von Gemmelaro geführten meteorologischen Tagebuche folgendes mitgetheilt: „am 2. Jun. 1814 wurde die Luft bei Catania so klingend, dass bei blosser Bewegung der Finger ein leises Tönen (*des espèces de sifflements*) entstand, welches bis auf einen gewissen Punkt sogar modulirt werden konnte.“ Und obwohl die Herausgeber der *Ann. de Ch. et de Ph.* mit Recht sagen, sie wagten es kaum, diese Angaben anzuführen, da sie so sonderbar scheinen, so werden wir uns doch hüten, geradezu darüber abzusprechen, weil den Seefahrern die bedenkliche Windstille bekannt, welche öfters den Orkanen vorangeht. Und durch die schönen Untersuchungen von James H. Coffin in seiner im Jahr 1853 von der *Smithsonian Institution* in Washington herausgegebenen höchst interessanten Abhandlung *Winds in the Northern Hemisphere* (vgl. auch W. C. Redfield *on the Hurrican of September* 1853 in Silliman's *American Journ. Sept.* 1854. *Vol. XVIII.*) hat sich neuerdings gezeigt, dass die Orkane ausgehn von grossen Wirbelbewegungen in der Luft, wodurch wir wieder an den Einfluss der elementaren magnetischen Drehungen rechtsum und linksum erinnert werden, mit denen also am Ende selbst das furchtbare Toben der Orkane zusammenhängt. — Wäre die in den Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle von 1854 oder Bd. II. S. 234 erwähnte, bei den Schiffern in Schottland (von Muncke im physikal. Wörterb. Bd. XI. S. 417 angeführte) geltende Meinung begründet, dass starke Nordlichter nicht selten Vorboten von Stürmen seien, welche Meinung auch bei den Isländern gilt (s. Journ. d. Ch. u. Ph. Bd. LII. S. 306): so würde ein verbindendes Mittelglied sich darbieten zur Auffassung der Entstehung jener Wirbelwinde, von welchen hier die Rede.

VI. Specielle Verhandlungen über den Zusammenhang der magnetischen Gesetze mit den Klanggesetzen.

Zuerst hat Page im Jahr 1837 die Bemerkung gemacht, dass ein eingeklemmter Stahlstreifen oder eiserner Stift, welcher sich innerhalb einer Spirale befindet, einen Ton giebt in dem Momente, wo der elektrische Strom eintritt in die Spirale und wo er aufhört. Mit diesem Versuche haben sich die Herren de la Rive, Marrian, Matteucci und Wertheim be-

schäftigt. Wertheim*) zeigte, dass, soferne der eiserne Stift genau in der Mitte ist der Spirale, keine Seitenbewegung stattfindet, aber eine kleine Verlängerung des Stiftes. Diese Verlängerung ging selten über $0{,}002^{mm}$ und war, obwohl sichtbar, doch fast unmessbar. Mit Beziehung auf Versuche von Joule sagt Wertheim: „Derselbe machte Versuche mit einem Eisenstabe, der an einem Ende eingespannt und am andern Ende frei war. Die Bewegungen des letztern wurden vermittelst eines Hebelsystems beobachtet, welches im Verhältniss von 1 : 3000 vergrösserte. Vermittelst dieses Apparates fand Herr Joule, dass ein bis zur Sättigung magnetischer Stab sich um $^1/_{720000}$ seiner Länge ausdehnte, und dass diese Verlängerung nach einer Unterbrechung des Stromes nur zum Theil verschwand.“ — Es wird also, wie auch Wertheim anerkennt, durch die Magnetisirung in der Spirale eine moleculare Wirkung herbeigeführt, von welcher die Verlängerung abhängt.

De la Rive**) war es, welcher diesen Versuchen dadurch eine andere Gestalt gab, dass er unterbrochene Ströme durch Eisen- oder Stahl-Stifte oder Drähte leitete, wobei gleichfalls Klänge zu vernehmen waren, und zwar fortdauernde Klänge. Wir wollen hierbei zuerst an ältere Erfahrungen erinnern, welche mit dem Durchschlagen des elektrischen Funkens durch Metalldrähte angestellt wurden, Versuche, welche zeigten, dass die Drähte dabei verkürzt werden***), folglich perpendiculär zum Durchgange des elektrischen Funkens sich ausdehnen. Man wird dasselbe erwarten beim Durchgange des elektrischen Stromes, besonders da auch die Lagerung der Eisenfeile diese perpendicularen Beziehungen zur Richtung des elektrischen Stromes andeutet. Auch führt Joule Versuche an, welche beweisen, dass ein Draht oder Stift von weichem Eisen eine Verkürzung erleidet durch die Wirkung eines durchgehenden Stromes. „Wenn also,“ sagt de la Rive, „der durch das Eisen gehende Strom intermittirend ist, so oscilliren die Theile des Metalls zwischen der transversalen und ihrer natürlichen Stellung, und diese Oscillation ist um so stärker, je weicher das Eisen.“ Man sieht bei diesem Versuche sogleich wieder, dass wir auf moleculare Verhältnisse hingeführt werden; und der vorhin zum Schlusse des Abschnittes N. IV. erwähnte Versuch über Verbindung des intermittirenden Stromes mit einem continuirlichen zeigt einen merkwürdigen Gegensatz bei Eisen und Stahl. †)

---

*) In der Abhandlung über die durch den elektrischen Strom hervorgebrachten Töne (*Ann. de Chim. et de Phys. sér. III. tom. XXIII. p.* 302 übers. in Poggend. Ann. 1849. Bd. 77. S. 43—69).

**) S. die zum Schlusse des Abschnittes N. IV. angeführte Abhandlung. Vgl. auch *Ann. de Chim. etc. sér. III. tom. XIX. p.* 377. und in Poggend. Ann. Bd. 76. S. 270.

***) Schon in Lichtenberg's Magazin für das Neueste aus der Physik vom Jahr 1781 ist davon die Rede mit Bezug auf Nairne's Beobachtung.

†) Wir sind dadurch, wie schon vorhin in N. IV. bemerklich gemacht wurde, auf krystallinische Beziehungen hingewiesen. — Und im gleichen Geist ist aufzufassen, was Wertheim mit Hinsicht auf einen Versuch von Joule anführt: „In einer Abhandlung im *Philosophical Magazine*, April 1847, beschäftigt sich Joule mit dem Effect der Magnetisirung auf Stäbe, die

Vorhin haben wir gesehen, dass ein Eisenstab, der vermittelst einer Spirale, durch welche der elektrische Strom läuft, magnetisirt wird, sich verlängert; und man kann an diese Verlängerung bei der Magnetisirung die Entstehung anreihen longitudinaler Schwingungen. Während nun Vereinigung beider Schwingungen, der transversalen und longitudinalen, leicht stattfindet in den Elementartheilen des Eisens, das ein Träger des Magnetismus ist: so muss man bei andern Metallen sowohl die longitudinale als transversale Schwingung besonders einleiten. Dann erst kann man einen Ton erwarten, so ferne, dem Principe nach, wie wir einleitungsweise nachzuweisen suchten, die Vereinigung transversaler und longitudinaler Schwingungen zur Hervorbringung des Tones erforderlich ist, oder, was gleichbedeutend, nach Fermond der Ton auf spiralförmigen Schwingungen beruht.

Wendet man jedoch eine Spirale an aus einem unmagnetischen Metall, so reicht schon der intermittirend durch diese Spirale gehende Strom aus, einen Klang hervorzubringen. Denn es gesellt sich Multiplicatorwirkung bei, so dass neben longitudinalen Schwingungen zugleich transversale angeregt werden. De la Rive drückt sich darüber also aus: „Man bildet durch die Spirale einen Magnet, denn so oft der Strom durch diese Spirale läuft, nimmt diese magnetische Eigenschaften an, und zu gleicher Zeit stellt der Draht der Spirale einen Leiter dar, welcher von dem discontinuirlichen Strome durchlaufen wird, während die Spirale magnetisch einwirkt. So lässt jede Spirale, aus welchem Metalle sie construirt sein mag, bedeckt mit Seide oder nicht bedeckt, enger oder weiter gewickelt, einen sehr deutlichen Ton hören, wenn sie von einem intermittirenden Strome durchlaufen wird.“

Es wird zweckmässig sein, noch die Schlussbemerkung de la Rive's zu der Abhandlung beizufügen, welche sich auf unmagnetische Metalle bezieht, die man dennoch zum Tönen bringen kann, sei es durch Aufwickelung in eine Spirale, oder durch die Doppelwirkung eines continuirlichen und discontinuirlichen Stromes, von denen z. B. der discontinuirliche durch das Metall geleitet wird, während der continuirliche durch die Spirale geht, womit dasselbe umgeben. Statt der magnetisirenden Spirale kann auch ein Elektromagnet angewandt werden, worauf man das vom discontinuirlichen Strome durchlaufene Metall legt. Der Ton entsteht, sobald gleichzeitig der Elektromagnet in Thätigkeit gesetzt wird, und hört auf, wenn man dessen Mitwirkung unterbricht. De la Rive drückt sich zum Schlusse der Abhandlung über diese Reihe von Versuchen in der Art aus: „Es ist wahrscheinlich, dass unter dem Einfluss eines Magnets, oder eines äusserlich (in der Spirale) umlaufenden Stromes die Theile eines diamagnetischen Körpers sich transversal zu stellen suchen, während sie unter dem Einflusse

---

zugleich durch Belastungen einer Verlängerung unterworfen sind. Herr Joule fand, dass bis zu einer gewissen Belastung die Magnetisirung (durch eine Spirale) auch jetzt noch eine Verlängerung bewirkt, dass aber über diese Belastung hinaus die Verlängerung in eine Verkürzung übergeht. Bei einem Eisenstabe von einem Viertelzoll im Durchmesser z. B. entspricht dieser Kehrpunkt einer Last von 600 Pfund.“ (S. Poggend. Ann. Bd. 77. S. 53.)

des durchgeleiteten Stromes nach longitudinaler Richtung streben, wie schon die Kraft der Projection zeigt, welche die Theile vom positiven zum negativen Pole hinführt, woraus bei unterbrochenem Strome der Voltaische Lichtbogen*) entsteht. Der Kampf zwischen den zwei entgegengesetzten Bestrebungen, wovon die eine transversal, die andere longitudinal ist, veranlasst die Oscillation der Theile um ihr natürliches Gleichgewicht, und eben dadurch die Vibrationen."

Man sieht, dass alle Versuche de la Rive's über die Hervorrufung der Töne durch Magnetismus auf moleculare Beziehungen und auf das Zusammenwirken longitudinaler und transversaler Schwingungen hinleiten. Wir können daher zugeben, dass es mechanische Schwingungen sind, welche bei diesen magnetischen Erregungen den Ton hervorbringen; aber diese mechanischen Schwingungen haben einen molecularen eigenthümlichen, auf perpendiculare Richtung sich beziehenden Charakter, indem sich transversale und longitudinale Schwingungen mit einander zur Hervorbringung des Tones vereinigen müssen. Man wird dadurch an die sogenannten Elasticitätsaxen des Lichtäthers erinnert, wobei auch perpendiculare Beziehungen angenommen werden, um die Erscheinung der Lichtpolarisation und doppelten Strahlenbrechung zu erklären, während ich im vorhergehenden Bande dieser Abhandlungen (Bd. II. S. 208 u. 228) hervorhob, dass in der Annahme eines spiralförmigen Umschwunges des Magnetismus um die krystallinischen Elemente (welcher Umschwung Wärmeerzeugung bei der Magnetisirung**), und in recht schneller Bewegung Lichterscheinung hervorruft) eine Wellentheorie des Lichtes liege, der sich zugleich perpendiculare Beziehungen unmittelbar anschliessen.

Zweiter Hauptabschnitt.

Ueber die kosmische Bedeutung harmonischer Gesetze.

Welche mechanische Theorie wir in Beziehung auf Entstehung des Tones zu Grunde legen mögen, keine wird im Stande sein etwas aufzuklären, was sich auf Harmonie der Töne bezieht. Durch diese Betrachtung wurde Keppler zu seiner *Harmonia mundi* hingeleitet, indem er die musikalischen Gesetze im Zusammenhang auffasst mit den Bewegungen der Planeten. — Und im alten Platonischen Geist hat überhaupt das Schöne eine Beziehung zu

*) Auch dieser Lichtbogen giebt nach de la Rive eigenthümliche Töne bei magnetischer Einwirkung (s. *Ann. de Ch. et de Ph.* 1847. *tom. XIX.* p 378) — Vgl. in vorliegender Abhandlung N. V. 5.

**) Nach Breda (*Compt. rend. t. XXI. p.* 961 übers. in Poggend. Ann. d. Phys. B. 68. S. 552) und Grove (in den *Proceedings of the Royal Society*, May 1849, und in Poggend. Ann. B. 78. S. 567).

einer höhern Welt. Denn das Schöne ergreift uns mit freudigem Schrecken, weil wir mit Freudigkeit eines höheren Zustandes uns bewusst werden, worin wir einst gewesen, zugleich aber erschrecken im Gefühle dessen, was wir verloren haben. Und eben darum regt der Anblick des Schönen durch unwillkürlich ergreifende Kraft die Sehnsucht auf nach einer höhern Welt.

Unter den schönen Künsten ist keine zu nennen, welche solches klarer darstellt, als die Musik. — Was Mozart geleistet, lag nicht blos verborgen, sondern schon im hohen Grad entwickelt und ausgebildet im Kinde, das er in gewisser Beziehung sein Leben hindurch geblieben. Ueberhaupt, was ein ausgezeichneter musikalischer Geist vermag, verdankt er allein einer höhern Welt, während er wenig lernen kann auf Erden, das in Betrachtung käme verglichen mit dem, was er schon von Natur weiss.

Es ist einleuchtend, wie mit solchen Platonischen Ideen zusammenhängt, was Keppler über Ableitung der musikalischen Scala aus weltharmonischen Beziehungen sagt. Schliessen wir uns aber der Kepplerischen Auffassung harmonischer Gesetze an, so ist auf dem Standpunkte der neuesten Zeit nicht zu übersehen, dass wir, bei der kosmischen Bedeutung des Magnetismus, durch Hansteen's Forschungen auch darauf hingewiesen, nach dem Zusammenhange des Magnetismus mit harmonischen Gesetzen zu fragen. — Denn bei der Bedeutsamkeit, welche der jedem angeschlagenen Grundton einer Saite nachklingende Dreiklang für die gesammte Musik sowohl in theoretischer als praktischer Beziehung hat, ist es gewiss beachtenswerth, dass das Umdrehungsverhältniss der vier magnetischen Erdpole, wie aus Hansteen's gründlichen Forschungen hervorgeht, einen harmonischen Dreiklang darstellt. Hierzu kommt, dass dasselbe Verhältniss sich auch in den Abständen aller näheren Trabanten offenbart. Diese Betrachtung hat mich im Jahre 1814 zur Vorherberechnung der zwei ersten Uranustrabanten hingeführt, welche neuerdings aufgefunden wurden von Lassell. Die Umdrehungszeit dieser zwei neuen Trabanten, wie Lassell sie durch Beobachtungen bestimmte, steht jener dem erwähnten Gesetze gemäss vorher zu berechnenden so nahe, dass wohl bei dem ersten Trabanten noch ein Fehler von 0,1 im Verhältniss zur ganzen Umdrehungszeit übrig bleibt, aber bei dem zweiten der Fehler im Verhältniss zum Ganzen nur 0,02 beträgt, demnach fast als ein verschwindender betrachtet werden kann. Hierzu kommt, dass diese Betrachtungs- und Berechnungsweise sich ausdehnen lässt auf das Abstandsgesetz der Planeten.

Es liegt darin eine Aufforderung, aus der im Journal d. Chem. u. Phys. für 1814 mitgetheilten Abhandlung über die Umdrehung der magnetischen Erdpole und ein daraus abgeleitetes Gesetz des Trabanten- und Planetenumlaufs in Briefen an W. Pfaff nebst einem Schreiben des Letztern über Keppler's Weltharmonie die Hauptsätze hervorzuheben und diese in Verbindung zu bringen mit dem, was neuerdings nach Lassell's Entdeckung in den Astronomischen Nachrichten vom 29.

Oct. 1852 S. 261—268 und im ersten Bande der Abhandlungen der Hallischen naturforschenden Gesellschaft (Jahrgang 1853) 4tes Quartal, S. 47—54 zur Sprache gekommen. — Es wird sich zeigen, dass sich der Betrachtung noch eine neue für das Abstandsgesetz der grösseren Planeten nicht uninteressante Wendung geben lässt. — Dies ist es, was ich in den folgenden Paragraphen kurz darzulegen beabsichtige.

§. 1.

Im Journal der Chem. u. Phys. von 1814 versuchte ich den eben erwähnten Kepplerischen weltharmonischen Betrachtungen noch andere auf die Mondabstände von den Planeten sich beziehende anzureihen. Es heisst in dieser Beziehung (B. X. S. 43):

Um in den Mondabständen von den Planeten harmonische Gesetze nachzuweisen, habe ich lediglich die Nachklänge eines einzigen Tones einer gespannten Saite, z. B. des C, beizuschreiben:

$$\begin{array}{cccccc} C & c & g & \bar{c} & \bar{e} & \bar{g} \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \end{array}$$

Die Anleitung zu solchen Betrachtungen ging von Hansteen's Werk aus über Erdmagnetismus und schloss dem von ihm aufgefundenen Gesetze der Umdrehung unserer magnetischen Erdpole sich an. Demgemäss dauert

864	Jahre	die	Umdrehung	des siberischen magnetischen Pols,
1269	„	„	„	des amerikanischen magnetischen Südpols,
1728	„	„	„	des amerikanischen Nordpols,
4320	„	„	„	des magnetischen Südpols von Neuholland.

Man sieht, dass dieses Zahlenverhältniss

$$864 : 1296 : 1728 : 4320 = 2 : 3 : 4 : 10.$$

Es stellt sich also ein nachklingender harmonischer Dreiklang dar:

$$c \quad g \quad \bar{c} \quad \bar{e}.$$

Die Terz liegt allerdings eine Octave höher als gewöhnlich bei dem Nachklange. — Offenbar aber tritt das Gesetz des Dreiklanges in den Bewegungen der magnetischen Erdpole hervor.

§. 2.

Zunächst reihten dem Hansteen'schen Gesetze in jener ältern Abhandlung sich Betrachtungen an über die Abstände der Saturnstrabanten. Nur Folgendes soll daraus hervorgehoben werden. Es heisst nämlich Seite 11:

„Ich entlehne die Angaben aus Bohnenberger's Astronomie, Tübingen 1811 (welche den Verhältnissen gemäss, worauf es allein ankommt, noch jetzt gelten).

Mitte des Ringes	1,996	Saturnshalbmesser
I. Trabant	3,080	„
II. „	3,952	„
III. „	4,893	„
IV. „	6,268	„

Wir begnügen uns blos die Zahlen hieher zu setzen, welche den zunächst nachklingenden Tönen des harmonischen Dreiklanges entsprechen. Denn in runden Zahlen ausgedrückt haben wir bei diesen Abständen der nächsten Saturnstrabanten die Verhältnisse vor uns:

2 : 3 : 4 : 5 : 6,

d. h. die oben angeführte Nachklangreihe."

§. 3.

Daran schloss (S. 13) folgende Bemerkung sich an: „Da es sonderbar scheinen mag, die Zahlen unserer Reihe, welche sich zunächst den Umläufen der magnetischen Pole anschliessen, mit Trabantendistanzen, also Zeit- mit Raumverhältnissen zu vergleichen, so wollen wir diese Sonderbarkeit durch Anwendung des dritten Kepplerischen Gesetzes beseitigen. Diesem gemäss verhalten sich bekanntlich, wenn die Trabantendistanzen mit d, d', die Umlaufszeiten mit u, u' bezeichnet werden, $u : u' = d^{3:2} : d'^{3:2}$.

Es schliesst sich also der Nachklangreihe

2 : 3 : 4 : 5 : 6

folgende Reihe unmittelbar an:

$$2^{3:2} : 3^{3:2} : 4^{3:2} : 5^{3:2} : 6^{3:2},$$

woraus die Zahlen

1 : 1,837 : 2,828 : 3,953 : 5,196

als Verhältnisszahlen hervorgehn.

§. 4.

Und in diesem Sinne wandte sich die Betrachtung zunächst zu den drei ersten Jupiterstrabanten. Ich will die hieher gehörige Stelle aus S. 19 der ursprünglichen Abhandlung hieher setzen.

Beobachtete Umlaufszeiten	Aus der Nachklangreihe abgeleitete Verhältnisszahlen	Differenzen	Fehler im Verhältnisse zum Ganzen
I. 1.	1.	—	—
II. 2,007	1,837	— 0,170	0,085
*	2,828	*	*
III. 4,004	3,953	— 0,091	0,022

„Bei den Umläufen der drei ersten Jupiterstrabanten gilt bekanntlich das Gesetz, dass die Umlaufszeit des zweiten die doppelte von der des ersten, die des dritten die doppelte von der des zweiten ist. Es ist nach LA PLACE den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern zuzuschreiben, dass sich dieses Verhältniss in der ersten Spalte der vorhergehenden Tafel nicht in voller Schärfe darstellt. Die Differenz der aus der Nachklangreihe abgeleiteten Verhältnisszahlen und der wahren Verhältnisse der Umlaufszeiten würde dann noch geringer sein. Aber ich könnte sogar behaupten, dass diese, in Beziehung auf die ursprünglichen Umlaufszeiten betrachtet, vielleicht fast ganz verschwinde. Denn LA PLACE zeigt es als wahrscheinlich, dass dieses merkwürdige Verhältniss anfänglich blos annäherungsweise vorhanden war, und erst durch die gegenseitigen Attractionsgesetze zu dieser Schärfe auf dem von ihm angegebenen Weg ausgebildet wurde."

§. 5.

Wenden wir uns von den nächsten Jupiterstrabanten zu den nächsten Saturnstrabanten. Zuerst wird dabei der Ring unsere Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Im Einklange schon mit den Beobachtungen CASSINI's wurde dieser Ring (in einer Note zu jener ältern Abhandlung S. 24) als bestehend aus einer Reihe umkreisender Meteormassen aufgefasst, wozu auch SCHRÖTER's Beobachtungen Veranlassung gaben, die sich auf die wechselnde Stärke des vom Ringe geworfenen Schattens bezogen, der statt schwarz einmal blos grau aussah. In neuerer Zeit hat durch die Beobachtungen von LASSELL, welcher fand, dass der Saturnsring durchscheinend ist wie ein Flor, diese Auffassungsweise des Ringes eine grosse Bestätigung erhalten, sowie auch die aufgefundene Excentricität des Saturnsringes eine neue Bestätigung darbietet, indem diese Excentricität blos ausspricht, was ohnehin zu erwarten war, dass gleich dem ersten Saturnstrabanten auch die noch näher stehenden Meteormassen, welche den Ring bilden, sich in Ellipsen bewegen.

Es heisst nun in jener Abhandlung über die Umdrehung der magnetischen Erdpole mit Beziehung auf diesen Saturnsring S. 14:

LA PLACE, der aus theoretischen Gründen die Umdrehung des innern Ringes auf 10 Stunden 33 Minuten berechnet hatte, ehe HERSCHEL die Umdrehungszeit einiger daran beobachteter glänzender Punkte von $10^h\,32'\,15'' = 0{,}439$ Tag fand, erklärte die Möglichkeit, wie SCHRÖTER lange Zeit unbeweglich scheinende leuchtende Punkte beobachten konnte, daraus, dass jeder der beiden Saturnsringe aus mehreren kleinen gebildet sei, die als ebenso viele um den Mittelpunkt des Saturns umlaufende Trabanten angesehn werden können, und dass dabei diese verschiedenen Ringe auch verschiedene Neigung gegen den Saturnsäquator haben.

Jeder dieser Ringe wurde nun als ein noch unvollendeter, aus getrennten, mit Wolken-

sphären umhüllten Meteormassen bestehender Trabant aufgefasst. Und diese Betrachtungen werden von S. 26 an in der Art fortgesetzt:

Nehmen wir den Abstand des ersten Saturnsmondes zu 3,170 Saturnshalbmessern an (was ohngefähr das Mittel ist zwischen der älteren Bestimmung 3,080 und der neuesten in der *Exposition du système du monde* von 3,351 Halbmessern), so kommt gerade auf den mittelsten Saturnsring die Umlaufszeit von 0,471 Tagen. Wollen wir diese Umlaufszeit an die Reihe der nächsten Trabantenumläufe anschliessen, den Ring selbst als den ersten Trabanten zählend. Es ist sonach

I.	Trabantenumlauf	0,471	Tage
II.	„	0,94271	„
III.	„	1,37024	„
IV.	„	1,88780	„
V.	„	2,73948	„

Man sieht, dass die vierte Trabanten-Umdrehungszeit die doppelte zweite, und die zweite die doppelte erste ist, ganz analog dem Gesetze bei den ersten Jupiterstrabanten. Zugleich sieht man, dass der dritte und fünfte Trabant dieses Gesetz nachahmend wieder beginnen, indem die fünfte Umlaufszeit wieder fast ganz genau die doppelte dritte ist. Diess aber leuchtet ohnehin als nothwendige Folge aus unserer Reihe ein.

Wir wollen aber die dargelegten Thatsachen in einer ähnlichen auf die ersten Trabantenumläufe des Saturn sich beziehenden Tabelle zusammenstellen, wie sie vorhin in Beziehung auf die Jupiterstrabanten dargelegt wurde. Wir nehmen hier die Umlaufszeit des mittleren Saturnsringes von 0,471 Tagen als Einheit an, und erhalten in der Art folgende Tabelle:

Trabantenumläufe.	Verhältnisszahlen.	Aus der Nachklangreihe abgeleitete Zahlenverhältnisse.	Differenzen.	Fehler im Verhältnisse zum Ganzen.
I. 0,471	1.	$2^{3:2} = 1.$		
II. 0,94271	2,002	$3^{3:2} = 1,837$	—0,165	0,0824
III. 1,37024	2,909	$4^{3:2} = 2,828$	—0,081	0,0278
IV. 1,88780	4,008	$5^{3:2} = 3,953$	—0,055	0,0137
V. 2,73948	5,816	$6^{3:2} = 5,196$	—0,620	0,1066

Man sieht, wie schon vorhin erwähnt, dass das Verdoppelungsgesetz, welches bei den Jupiterstrabanten so grosse Aufmerksamkeit erregt hat, bei den Saturnstrabanten sich gleichfalls darstellt, und zwar nicht blos bei Vergleichung der ersten, zweiten und vierten Umlaufszeiten, sondern auch bei Vergleichung der dritten und fünften. Und mit Beziehung auf die theoretischen Betrachtungen von LA PLACE, dass ein annäherndes Verhältniss der Bewegungen hinreichte, um dieses Verdoppelungsgesetz in aller Schärfe bei den Jupiterstrabanten durch gegenseitige Attraction auszubilden, muss es den rechnenden Astronomen überlassen bleiben,

nachzuweisen, dass die von LA PLACE bei den Jupiterstrabanten angestellten Berechnungen übertragbar sind auf die Saturnstrabanten. — Besonders verdient specielle Beachtung die dritte und fünfte Umlaufszeit, da $2 \times 2{,}909 = 5{,}818$, also die fünfte Umlaufszeit bis auf 0,002 genau die verdoppelte dritte ist. Gehn wir von der Idee der Weltharmonie im Kepplerischen Sinne aus, und legen in dieser Beziehung einiges Gewicht auf die in vorstehender Tafel aufgeführten aus der Nachklangreihe abgeleiteten Zahlen, so werden wir auf das Verhältniss 2,828 : 5,196 kommen. Da nun $2 \times 2{,}828 = 5{,}656$, so weicht dieses Verhältniss um 0,460 von der Verdoppelung ab. Es fragt sich, ob ein so abweichendes Verhältniss im Sinne der LA PLACE'schen Theorie ausreichen würde, durch die gegenseitige Einwirkung der Saturnstrabanten das Verdoppelungsverhältniss herbeizuführen.

Hinsichtlich auf das fehlende Glied bei den Jupiterstrabanten in der ersten Tabelle §. 4 wurde aber schon in der Abhandlung vom Jahr 1814 folgende Bemerkung beigefügt (S. 27):

„Wenn jene merkwürdige harmonische Trias von Bewegungen (sofern der beliebten Kürze wegen dieser Ausdruck erlaubt ist), welche LA PLACE bei den Jupiterstrabanten als ein eigenthümliches System (*système à part*) betrachtet, bei den Begleitern des Saturn ganz entschieden nicht der ersten, zweiten und dritten Umlaufszeit, sondern der ersten, zweiten und vierten angehört, sollen wir nicht dasselbe auch bei den Jupiterstrabanten annehmen, und erhält also die Vermuthung, dass zwischen dem zweiten und dritten wahrnehmbaren Jupiterstrabanten Mondasteroiden an dem Orte, welchen unsere Reihe ihnen anweist — und welcher (da der dritte Jupiterstrabant der grösste von allen) dem Platze der Asteroiden in der Planetenwelt analog ist, — sich befinden mögen, nicht eben hierdurch einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit?" — Diese Mondasteroiden scheinen es gewesen zu sein, welche der Bestätigung der grossen auf Berechnung der Schnelligkeit des Lichtes sich beziehenden Entdeckung RÖMER's unbequem bei dem zweiten Trabanten entgegen traten. LA PLACE in der *Mécanique céleste tom. V. p.* 408 drückt darüber sich also aus: *Cette explication de Römer éprouva quelques objections fondées sur ce qu'elle ne paraissait pas indiquée par les éclipses des autres satellites, où il était difficile de la reconnaître parmi leurs nombreuses inégalités, qui n'étaient pas encore connues.* Aber noch jetzt ist diese Schwierigkeit nicht beseitigt, und FLAUGERGUES (in ZACH's *Corresp. astronom. II.* 430) macht aufmerksam, dass gerade der zweite Jupitersmond die meisten Unregelmässigkeiten zeigt.

§. 6.

Mit Beziehung auf die Uranustrabanten, zu denen wir uns nun wenden, nehmen wir zunächst aus der Abhandlung vom Jahr 1814 S. 28 folgende Stelle auf:

„Wir haben nun ein Recht, jenes harmonische Gesetz der Bewegungen, womit zwei Trabantenreihen beginnen, auch bei der dritten Reihe derselben zu erwarten. Ich will die

Reihe der Distanzen und Umlaufszeiten der Uranustrabanten nach Herschel's Bestimmungen hieher setzen:

	Mittlere Abstände.	Umlaufszeiten.
I.	13,120	5,8926 Tage.
II.	17,022	8,7068 „
III.	19,845	10,9611 „
IV.	22,752	13,4559 „
V.	45,507	38,0750 „
VI.	91,008	107,6944 „

Was ich vorhin als beginnende Nachahmung jener harmonischen Trias von Bewegungen angeführt habe, dass nämlich die Umlaufszeit des dritten Saturnsmondes die Hälfte von der des fünften ist, dasselbe bemerken wir hier annäherungsweise bei dem bis jetzt aufgefundenen ersten und dritten Uranusmonde. Letzterer gebraucht nämlich (sofern wir die Decimalen hinweglassen, denen die Astronomen bei dem ersten und dritten Trabanten noch wenig Vertrauen*) schenken) doppelt so viel Zeit zu seinem Umlauf als ersterer. Wir erhalten hierdurch Anleitung, die noch nicht beobachteten Trabanten durch Rechnung zu bestimmen. Es werden nämlich, damit dasselbe harmonische Bewegungsgesetz wie in den übrigen Trabantenreihen (namentlich bei den Trabanten des Saturn) stattfinde, vor dem hier aufgeführten ersten Uranusmonde noch zwei vorhergehen müssen, deren

	mittlerer Abstand	und Umlaufszeit
I.	6,7545	2,1767 Tage
II.	10,7221	4,3534 „

beträgt."

„Herschel's Beobachtungen sind dieser, aus theoretischen Gründen abgeleiteten Vermuthung gar nicht ungünstig; denn Herschel glaubte zuweilen Spuren von einem Ring um den Uranus gewahr zu werden. Einigemal sah er doppelte einander entgegengesetzte Punkte, gleichsam zwei Ringe von verschiedener Breite unter rechten Winkeln. Er bemerkte einmal auch einen Streifen, als den Entwurf eines Ringes, auf der Oberfläche des Planeten, auch Her-

*) Neuerdings gelten als hinreichend genau die Bestimmungen der Umlaufszeiten von 8,7068 und 13,4559 Tagen, welche sich auf die von Herschel im Jahr 1787 zuerst entdeckten Uranustrabanten beziehn. Denn selbst unter den günstigsten Verhältnissen, welche der Himmel auf Malta darbot, konnten allein diese zwei Trabanten von Lassell wieder aufgefunden werden. Lassell giebt dem ersten mit der Umlaufszeit von 8,7068 Tagen den Namen Titania, dem zweiten (sogenannten vierten Herschel's) den Namen Oberon, während er den von ihm entdeckten nächsten Uranustrabanten mit dem Namen Ariel, und den zweiten von ihm entdeckten mit dem Namen Umbriel bezeichnet. Da übrigens Herschel schon aufmerksam macht auf die starken Lichtabwechselungen der nun Titania und Oberon genannten Trabanten, so wäre es möglich, dass die andern von Herschel entdeckten noch stärkeren Lichtabwechselungen ausgesetzt wären, und dann wäre die Hoffnung, sie wieder aufzufinden, nicht ganz verschwunden.

vorragungen. Indess konnte er hierüber nicht zur Gewissheit kommen, und erklärt sich zuletzt gegen die Annahme eines Ringes. Es ist aber um so wahrscheinlicher, dass diese, zuweilen, wie es scheint, unter besonders günstigen Umständen bemerkten lichten Punkte und Hervorragungen wirklich durch die nächsten Trabanten des Uranus veranlasst wurden, da die entscheidende Wahrnehmung derselben schon darum nicht möglich ist, weil selbst die in einer Entfernung von 13 und 17 Uranushalbmessern befindlichen Trabanten zuweilen gänzlich verschwinden, jener in einem Abstande von 18″, dieser in einem von 20″. Herschel bemerkt mit Recht, dass die Ursache davon in dem Lichte des Hauptplaneten zu suchen sei, das erforderlich stark ist, um Körper, die so äusserst schwach erscheinen, bei einer zu grossen Annäherung völlig verschwinden zu machen.“

„Wir wollen also dreist noch zwei nähere Trabanten am Uranus annehmen, als entscheidende Beobachtungen darzuthun bisher vermochten, oder es vielleicht je vermögen werden. — — Es ist ein glücklicher Zufall, dass die 8,7068 Tage betragende Umlaufszeit des 17 Uranushalbmesser entfernten Trabanten, woraus wir sowohl Umlaufszeit als Distanz der beiden noch nicht durch die Beobachtung entschiedenen Trabanten berechneten, unter allen Bestimmungen, welche bei den Uranustrabanten vorkommen, noch die genaueste ist. Denn jener Trabant wurde, gleich dem im Abstande von 22,752 Halbmessern befindlichen, zuerst entdeckt, und seine synodische Umlaufszeit unmittelbar bestimmt aus sechs Combinationen von Stellungen, die sechs, sieben und acht Monate von einander entfernt waren, während die des zuletzt genannten Trabanten blos aus vier solchen Combinationen bestimmt, die Umlaufszeit aller übrigen Trabanten aber nach dieser Grundlage lediglich aus den Distanzen abgeleitet ist, deren Messung so vielen Schwierigkeiten unterworfen war.“

Folgende auf die näheren Uranustrabanten sich beziehende Tabelle aus derselben ältern Abhandlung (S. 31) reiht sich hier an.

Aus Herschel's Beobachtungen abgeleitete Umlaufszeiten.		Aus der Nachklangreihe abgeleitete Zahlenverhältnisse.	Unterschiede.	Fehler im Verhältnisse zum Ganzen.
I.	1,000	$2^{3:2} = 1.$		
II.	2,000	$3^{3:2} = 1{,}837$	$-0{,}163$	$-0{,}081$
III.	2,707	$4^{3:2} = 2{,}828$	$+0{,}121$	$+0{,}045$
IV.	4,000	$5^{3:2} = 3{,}953$	$-0{,}047$	$-0{,}012$
V.	5,037	$6^{3:2} = 5{,}196$	$+0{,}159$	$+0{,}031$

§. 7.

Es mag nun zweckmässig scheinen, eine Stelle aus la Place „*Exposition du système du monde*“ *4me édit.* in 4°, Paris 1813 p. 245 hervorzuheben, worin la Place mit Beziehung auf das Verdoppelungsverhältniss bei den Jupiterstrabanten sich also ausdrückt: „*Il n'est pas*

nécessaire, que ces rapports aient eu lieu exactement à l'origine; il faut seulement, que les mouvements et les longitudes des trois premiers satellites s'en soient peu écartés, et alors l'action mutuelle de ces satellites a suffi pour les établir et pour les maintenir en rigueur." Demnach könnte bei den Uranustrabanten eine solche Uebergangsperiode zum Verdoppelungsverhältnisse stattfinden, wie sie hier angedeutet von LA PLACE. Und darauf bezieht sich schon in meiner älteren Abhandlung die Bemerkung S. 33, worin aufmerksam gemacht, dass die Beobachtung der zwei ersten Uranustrabanten, wenn sie aufgefunden werden sollten, dem bei den nähern Trabanten des Jupiter und Saturn sich darstellenden Verdoppelungsgesetz in den Umläufen ungünstig sein könnte. —

In der That sind LASSELL's Beobachtungen diesem Verdoppelungsgesetz ungünstig; denn die aus Beobachtungen in den ersten vier Nächten im October und November 1851 berechneten Umlaufszeiten verhalten sich keineswegs wie 1 : 2. Und obgleich, da der erste Saturnstrabant bedeutende Excentricität zeigt, dieselbe gleichfalls beim ersten Uranustrabanten nebst einer damit zusammenhängenden Aenderung der in den ersten Nächten beobachteten Umlaufszeit zu erwarten war, so stimmen doch spätere Beobachtungen, welche LASSELL über diese Trabanten mittheilte, und zwar in einem Briefe vom 2. Februar 1813 (in den *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society vol. XIII.*), zu jenen ursprünglichen Beobachtungen mit der einzigen kleinen Abänderung bei dem ersten Trabanten, dass statt der Zahl 2,5117 nun 2,520378 gesetzt ist, während für den zweiten Trabanten die Umlaufszeit von 4,1445 Tagen sich vollkommen bestätigt hat. Es verhält sich aber

$$2{,}520378 : 4{,}1445 = 1 : 1{,}644394,$$

steht also dem ursprünglich aus der Nachklangreihe abgeleiteten Verhältnisse 1 : 1,837 näher als der abgekürzte Ausdruck 1 : 2, indem 1,837 — 1,644 = 0,193, also der Unterschied noch nicht 0,2 beträgt.

§. 8.

Hervorzuheben aber ist besonders, dass bei den im Jahr 1787 zuerst von HERSCHEL entdeckten zwei Trabanten die Umlaufszeit des ersten von 8,7068 Tagen, wie sie von HERSCHEL auf das sorgfältigste bestimmt wurde, sich allen folgenden Beobachtern hinreichend bestätigt hat. Und während ich in §. 6 nach Analogie mit den Saturnstrabanten dem Verdoppelungsgesetze gemäss gerechnet hatte, wobei die Zahl 4,3534 für den zweiten (Umbriel von LASSELL genannten) Trabanten sich ergab, indem 4 : 2 = 8,7068 : 4,3534 ist, so giebt das ursprüngliche, aus der Nachklangreihe in §. 3 abgeleitete Verhältniss die Zahl 4,0461, da

$$3{,}953 : 1{,}837 = 8{,}7068 : 4{,}0461,$$

welche Zahl von 4,1445 (der von LASSELL durch Beobachtung gefundenen) nur um 0,0984, also noch nicht um 0,1 abweicht.

Was aber die von Lassell für seinen ersten Uranustrabanten, den er Ariel nennt, angesetzte Umlaufszeit betrifft von 2,520378 Tagen, so kommt, wenn wir statt des abgekürzten Ausdrucks 4 : 1 das ursprünglich gefundene Verhältniss setzen, die Proportion heraus

$$3{,}953 : 1 = 8{,}7068 : 2{,}2026.$$

Und da $2{,}520378 - 2{,}2026 = 0{,}3177..$, so steigt die Differenz noch immer auf 0,3.

Zu erwägen ist jedoch, dass es hier lediglich auf den Fehler im Verhältnisse zum Ganzen ankommt. Die ganze Umlaufszeit beträgt bei dem Ariel genannten ersten Trabanten 2,520378 Tage, welche sich zu der Differenz 0,3177... verhält $= 1 : 0{,}12608$. Demnach ist der Fehler im Verhältniss zum Ganzen kaum grösser als ein Zehntel.

Was aber den zweiten Trabanten anlangt, dessen Umlaufszeit 4,1445 ist, während die vorhin gefundene Differenz 0,0984 betrug, so ist

$$4{,}1445 : 0{,}0984 = 1 : 0{,}02374.$$

Demnach können wir sagen, dass mit sehr grosser Genauigkeit durch unser Reihengesetz die Umlaufszeit bestimmt sei, mit einem Fehler, der kaum mehr als 0,02 im Verhältnisse zum Ganzen beträgt.

Nicht blos also die Zahl der noch fehlenden zwei Uranustrabanten ist durch unser Reihengesetz richtig bestimmt, sondern der Fehler im Verhältnisse zum Ganzen beträgt bei der Vorherberechnung des ersten Trabanten kaum mehr als 0,1, und ist bei dem zweiten als ein fast verschwindender anzusehn.

Demnach werden die aus den Nachklangsgesetzen abgeleiteten Zahlenverhältnisse, von denen wir uns bisher leiten liessen, unsere Aufmerksamkeit verdienen, so dass wir keinen Anstand nehmen dürfen, sie noch weiter zu verfolgen.

§. 9.

Das aus den Nachklängen in §. 3 abgeleitete Zahlenverhältniss 1 : 1,837 : 3,953 ist aber annähernd gleich 1 : 2 : 4. — Es bietet sich also die Vergleichung dar des vorhin besprochenen Verdoppelungsgesetzes mit dem eben erwähnten streng aus den Nachklängen abgeleiteten Zahlenverhältnisse. Und dabei habe ich mich zunächst anzuschliessen an das, was in der kleinen Abhandlung über die Auffindung der zwei ersten Uranustrabanten durch Lassell in den Astron. Nachrichten vom 29. October 1852 (Beilage zu N. 832) zur Sprache gekommen. Es heisst daselbst:

1. La Place hatte in seiner Periode keinen Grund, besonderes Gewicht zu legen auf das in so grosser Strenge bei den ersten Jupiterstrabanten vorkommende Verdoppelungsgesetz, das er vielmehr, als zufällig herbeigeführt durch gegenseitige Störungen, als ein *système à part de ces corps* betrachtet.

Aber die bei chemischen Combinationen öfters vorkommenden Verdoppelungen (woraus

man ein Gesetz der multiplen Proportionen gemacht hat) müssen auch bei den grossartigen von der Astronomie in Betracht gezogenen Körpercombinationen die Aufmerksamkeit auf dieses Verdoppelungsgesetz hinlenken. Daraus entsteht auf alle Fälle ein Gewinn für die Chemie, welche dadurch abgezogen wird von geistlosen atomistischen Betrachtungen.

2. Das in der Planetenwelt annähernd geltende Gesetz des Abstandes, das zur Aufsuchung der Ceres anregte und auch neuerdings bei Berechnung des Neptun mit benützt wurde, bezeichnete man bei den entfernteren Planeten gewöhnlich als ein Verdoppelungsgesetz. Das Verdoppelungsgesetz, welches in der Trabantenwelt bei den Umläufen gilt, würde daher bei den Planeten in den Distanzen sich geltend machen. — Nur trat das Gesetz nicht scharf hervor, weil man willkürlich verlangte, dass es lediglich auf die mittleren Distanzen bezogen werden solle.

3. Ganz scharf aber treten in den Planetendistanzen bei verschiedenen Lagen der Planeten gegen einander die Verhältnisse 1 : 2 : 4 hervor, und zwar

a) bei den mondlosen Planeten: Mercur, Venus, Mars. Welche Lage der Venus man auch annehmen mag von der kleinsten bis zur grössten Distanz: so wird dieselbe, halbirt, immer die Zahl einer Mercurdistanz geben, die etwas kleiner ist als die mittlere. — Verdoppelt aber giebt jede Venusdistanz eine Marsdistanz, die gleichfalls etwas kleiner ist als die mittlere (was wir durch $< M$ bezeichnen wollen).

Abstand	Mercur	Venus	Mars
Kleinster	0,3592001 $< M$	**0,7184002**	1,4368004 $< M$.
Grösster	0,3641318 $< M$	**0,7282636**	1,4565272 $< M$.

b) Ein zweites System der Art bildet die Erde mit der Juno, welche in der Asteroidensphäre durch grosse Excentricität der Bahn sich auszeichnet. Denn alle Distanzen der Erde von der grössten an über die mittlere hinaus fast bis zur kleinsten, führen verdoppelt zu einer im Asteroidensysteme bei der Juno vorkommenden Distanz, wie folgende Tafel zeigt.

Abstand	Erde	Juno
Kleinster	0,993625 $>$ *Perih.*	**1,98725**
Grösster	**1,0167751**	2,0335502 $< M$.

c) Ein eigenthümliches System, welches den Zahlen 1 : 2 : 4 entsprechende Distanzen innerhalb gewisser Grenzen darstellt, bilden die grösseren, durch schnellere Axendrehung sich auszeichnenden Planeten: Jupiter, Saturn und Uranus, wie folgende Tafel zeigt:

Abstand	Jupiter	Saturn	Uranus
Kleinster	**4,951871**	9,903742 $> M$	19,807484 $> M$
Grösster	5,019075 $< M$	10,03815 $<$ *Aph.*	**20,07630**

d) Neptun scheint eine neue Planetenreihe zu beginnen, worin (analog wie bei den näheren Monden des Jupiter und Saturn) ein Verdoppelungsgesetz in den Umläufen hervortritt. Wenigstens ist nicht, wie LE VERRIER bei seiner Berechnung voraussetzte, seine Distanz von der Sonne ohngefähr die doppelte von der des Uranus, aber seine Umlaufszeit ist nahe die doppelte von der des Uranus. Und dies ist beachtungswerth, wenn späterhin davon die Rede sein kann, einen neuen Planeten jenseits des Neptun durch Rechnung zu suchen.

§. 10.

Wollen wir nun dem soeben Dargelegten anreihen, was mitgetheilt wurde in den Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle Bd. I. Quartal IV. 1853. S. 47—54. Statt der abgekürzten Zahlenverhältnisse 1 : 2 : 4 wurden hier die streng aus der Nachklangreihe abgeleiteten Verhältnisse 1 : 1,837 : 3,953 angewandt. Es zeigte sich eine ganze Reihe von Distanzen bei den mondlosen Planeten Mercur, Venus und Mars, welche sich wie 1 : 1,837 : 3,953 verhalten, was folgende Tabelle darstellt.

Abstand	Mercur	Venus	Mars
Kleinster	0,3910725 $> M$	**0,7184002**	1,54591 $> M$
Grösster	0,3964417 $> M$	**9,7282636**	1,567134 $> M$.

Während im unmittelbar vorhergehenden Paragraph bei dem zu Grunde gelegten Zahlenverhältnisse 1 : 2 : 4 der Raum, worin dieses Verdoppelungsgesetz sich geltend macht, beim Mercur 0,3641318 — 0,3592001 = 0,0049317 Erdweiten betrug, und beim Mars 1,4565272 — 1,4368004 = 0,0197268 Erdweiten, so ist nun bei dem zu Grunde gelegten Zahlenverhältnisse 1 : 1,837 : 3,953 die Grenze erweitert, welche beim Mercur 0,3964417 — 0,3910725 = 0,0053692 Erdweiten, und beim Mars 1,567134 — 1,54591 = 0,021224 Erdweiten beträgt.

Dieser Gruppe der mondlosen Planeten schliessen aber auch die Erde und die Asteroiden sich an, der Zahlenreihe (§. 3)

1; 1,837; 2,828; 3,953; 5,196

gemäss. Denn

a) jede Erddistanz von der Sonne (von der grössten bis zur kleinsten), mit 2,828 dividirt, führt zu einer Mercurdistanz, der folgenden Tabelle gemäss:

Abstand	Mercur	Erde
Kleinster	0,347675 $< M$	**0,9832249**
Grösster	0,3595386 $< M$	**1,0167751**

Und ebenso

b) führen alle Distanzen des Mercur von der grössten bis noch unter die mittlere, mit 5,196 multiplicirt, zu einer Distanz der Juno hin, wie folgende Tafel zeigt:

Abstand	Mercur	Juno
Kleinster	0,3824577 $< M$	1,98725
Grösster	0,4666872	2,424907 $< M$.

Nimmt man eine astronomische Tabelle, worin die Abstände der Planeten von der Sonne in Beziehung auf den zur Einheit angenommenen mittleren Abstand der Erde angegeben sind, so findet sich z. B. für Vesta der kleinste Abstand 2,15235, und der mittlere Abstand 2,36148. Beide Zahlen liegen zwischen den in der unmittelbar vorhergehenden Tabelle bei der Juno aufgeführten Grenzen 1,98725 und 2,424907. Demnach führt jede Distanz der Vesta von der kleinsten bis zu mittleren, mit 5,196 dividirt, zu einer Mercurdistanz. Ebenso führt jede Distanz der Pallas, von der kleinsten 2,10166 bis ziemlich nahe gegen die mittlere hin (welche 2,77263 beträgt, also schon zu gross ist, um in die Reihe zu passen) zu einer Mercurdistanz, wenn man sie mit 5,196 dividirt.

Ich will mit diesen Beispielen blos bezeichnen, dass die aus den Nachklangverhältnissen abgeleiteten Zahlen brauchbar sind zur Distanzberechnung bei dem ganzen System der kleineren Planeten bis in die Asteroidensphäre hinein, und diese kleineren Planeten in Verbindung mit den Asteroiden als ein eigenthümliches System darstellen.

§. 11.

Wir wenden uns nun zu den grösseren Planeten. Obwohl unser gegenwärtiger Standpunkt nicht gestattet zu wiederholen, was sogleich auf den ersten Blättern der im Jahr 1814 über die Umdrehung der magnetischen Erdpole erschienenen Abhandlung dargelegt ist, so ist doch das dort gewonnene Resultat anzuführen, nämlich, dass die von Hansteen für die Umdrehungszeiten der vier magnetischen Erdpole gefundenen Zahlen 864, 1296, 1728 und 4320 sich gesetzmässig in folgende Reihe bringen liessen:

432; 648; 864; 1080; 1296; 1728; 2592; 4320.

Und diese Zahlen stellen sämmtlich Dreiklänge dar, wie sie nachklingen einem angeschlagenen Grundtone, da sie der Reihe nach sich verhalten wie

2; 3; 4; 5; 6; 8; 12; 20.

$c \quad g \quad \bar{c} \quad \bar{e} \quad \bar{g} \quad \bar{\bar{c}} \quad \bar{\bar{g}} \quad \bar{\bar{e}}$

Es entsteht daraus (im Sinne des §. 3) also auch die Reihe

$2^{3:2}$; $3^{3:2}$; $4^{3:2}$; $5^{3:2}$; $6^{3:2}$; $8^{3:2}$; $12^{3:2}$; $20^{3:2}$,

woraus die Zahlen

1; 1,837; 2,828; 3,953; 5,196; 8; 14,697; 31,623

als Verhältnisszahlen hervorgehn.

Man sieht, dass nothwendig die Zahlen 8; 14,697; 31,623 (aus dem Dreiklange $\bar{\bar{c}}\ \bar{\bar{g}}\ \bar{\bar{e}}$,

oder 8; 12; 20 abgeleitet) sich verhalten müssen wie die aus dem Dreiklange $c\ g\ \bar{e}$ oder 2; 3; 5 abgeleiteten Zahlen 1; 1,837; 3,953, oder dass

$$1 : 1{,}837 : 3{,}953 = 8 : 14{,}697 : 31{,}623.$$

Und diesen Zahlenverhältnissen entsprechen die Abstände der drei grossen Planeten Jupiter, Saturn und Uranus, folgender Tabelle gemäss.

Abstand	Jupiter	Saturn	Uranus
Kleinster	**4,951871**	9,09659 > *Perih.*	19,57475 > *M*
Grösster	5,07875 < *M*	9,329666 < *M*	**20,07630**

Demnach gilt bei diesen grossen Planeten das Distanzenverhältniss 8 : 14,697 : 31,623 = 1 : 1,837 : 3,953 in einem grössern Raume als das abgekürzte Verhältniss 1 : 2 : 4, welches letztere, wie §. 9 zeigt, nur in einem Raume galt von 10,038150 — 9,903742 = 0,134408 Erdweiten, während in vorstehender Tabelle sich das Verhältniss 1 : 1,837 : 3,953 geltend macht in einer Ausdehnung von 9,329666 — 9,09659 = 0,233076 Erdweiten des Saturn. Es geben nämlich innerhalb des bezeichneten Raumes alle Distanzen des Saturn, mit 1,837 dividirt, eine Distanz des Jupiter, welche Jupiterdistanz, mit 3,953 multiplicirt, eine Distanz des Uranus giebt.

Demnach kommen auch bei der Gruppe der grossen Planeten, nämlich in den Distanzen des Jupiter, Saturn und Uranus, eine Reihe von Verhältnissen vor, welche sich wie 1 : 1,837 : 3,953 (oder was dasselbe ist, wie 8 : 14,697 : 31,623) verhalten. Jedoch diese Gruppe der grossen Planeten schliesst nicht der angegebenen Zahlenreihe gemäss den kleinen mit den Asteroiden in Verbindung stehenden sich an. Denn ein Blick auf eine Tafel der Planetenabstände zeigt, dass das Verhältniss 1 : 8 uns vom Mercur, selbst wenn wir seinen grössten Abstand mit der Zahl 8 multipliciren, nur wenig über die Asteroidensphäre hinaus, aber noch nicht in den Kreis des Jupiter hineinführt.

---

§. 12.

Es schien zweckmässig, in den vorhergehenden Paragraphen einige Stellen aus älteren Abhandlungen vom Jahr 1814, 1852 und 1853 anzuführen, um nun der ganzen Betrachtung eine andere Wendung zu geben. — Voranstehn mag ein Wort Keppler's aus seiner ersten Schrift *Mysterium cosmographicum*. Keppler macht nämlich den Reihen, denen gemäss er die Abstandsgesetze der Planeten zu bestimmen suchte, ihre Unendlichkeit zum Vorwurfe mit folgenden Worten: *Verum hoc pacto, quamvis obtinerem qualemcunque proportionem, nullus tamen cum ratione finis, nullus certus numerus mobilium futurus erat, neque versus fixas usque dum illae ipsae occurrerent, neque versus solem unquam, quia divisio spatii post Mercurium residui per hanc proportionem in infinitum procederet.* — Dieselbe Stelle Keppler's hatte

schon in der Abhandlung vom Jahr 1814 von S. 73 an eine neue Wendung der Betrachtung herbeigeführt, welche aber gegenwärtig nicht weiter zu verfolgen ist, aus Gründen, die zum Schlusse meines für die Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft Bd. I. 4. Quart. S. 53 geschriebenen Aufsatzes dargelegt sind.

Wir sehen übrigens deutlich im Sonnensystem zwei Hauptreihen von Planeten sich darstellen. Die nähern kleinen meist mondlosen zeigen bei schneller Revolution eine langsame Rotation, während das Gegentheil der Fall ist bei den grossen Planeten. Da nun die kleinen Planeten ein eigenthümliches System bilden, welches ein in sich geschlossenes Ganze darstellt, entsprechend im Abstande den in §. 3 aus der Nachklangreihe berechneten Verhältnissen

$$2^{3:2} : 3^{3:2} : 4^{3:2} : 5^{3:2} : 6^{3:2},$$

woraus die Zahlen

$$1 : 1{,}837 : 2{,}828 : 3{,}953 : 5{,}196$$

als Verhältnisszahlen hervorgingen, denen gemäss wir die Abstände der einzelnen fünf Planetengruppen berechnen konnten: so bietet der Gedanke sich dar, dass auch die grossen Planeten demselben aus der Nachklangreihe abgeleiteten Gesetze gemäss sich werden auffassen lassen. Denn nachdem Neptun, welcher noch gleich der Ceres mit Rücksicht auf das von Titius zuerst ausgesprochene Abstandsgesetz der Planeten aufgesucht worden war, eben dieses Gesetz entschieden widerlegt hat: so ist kein Grund mehr vorhanden, in dem weiten Raume zwischen Saturn und Uranus nicht wenigstens an Asteroiden denken zu wollen, welche bedeutend grösser sein können als die zwischen Mars und Jupiter, und sich dennoch unsern Teleskopen entziehn. Unter diesen Umständen würden wieder fünf Planetengruppen herauskommen. Und da in der bisher benützten harmonischen Nachklangreihe nach 6 die Zahl 8 als neue Octave folgt, wovon schon §. 11 die Rede war: so können wir ideell in höhere Octaven die wenn gleich nicht mehr zu hörenden Nachklänge verfolgen; und erhalten dann folgende durch Multiplication mit 8 abgeleitete, der bei den kleinen Planeten benützten gleichbedeutende Reihe:

$$1 : 1{,}837 : 2{,}828 : 3{,}953 : 5{,}196 =$$
$$8 : 14{,}696 : 22{,}624 : 31{,}623 : 41{,}568.$$

Aber diese demselben Grundtone sich anschliessenden Reihenzahlen sind zu klein um unmittelbar bei Anreihung der grossen Planeten an die kleineren benützt werden zu können, wie schon zum Schlusse des §. 11 angemerkt wurde. Da jedoch die grösseren Planeten so viele Eigenthümlichkeiten darstellen, so muss es uns wahrscheinlich scheinen, dass ihre Reihe aus musikalischem Standpunkt im Sinne der Kepplerischen Weltharmonie aufgefasst, auch einen eigenthümlichen Charakter haben werde.

Jede Zahl kann natürlich als Multiplum benützt werden, ohne das Zahlenverhältniss zu stören, worauf es hier allein ankommt. Und nehmen wir die der kleinen Septime ent-

sprechende Schwingungszahl 1,8 um jedes einzelne Glied der Reihe damit zu multipliciren, so stellen sich die Verhältnisszahlen dar

$$8 : 14{,}696 : 22{,}624 : 31{,}623 : 41{,}568 =$$
$$14{,}4 : 26{,}4528 : 40{,}7232 : 56{,}9232 : 74{,}8224.$$

Setzen wir nun, beliebter Kürze wegen, den mittleren Abstand des Mercur = 0,4 Erdweiten statt 0,3870938, weil gar kein Grund vorhanden, streng gerade vom mittleren Abstand des Mercur ausgehn zu wollen, so ist

$$74{,}8224 \times 0{,}4 = 29{,}92896,$$

wodurch wir dem mittleren Abstande des Neptun, der 30 Erdweiten beträgt, nahe genug kommen.

Bei dieser Betrachtungsweise erscheint Neptun wirklich als der letzte Planet, und wir haben daher nicht mehr Veranlassung an Störungen zu denken, welche ein noch entfernterer Planet auf ähnliche Weise hervorbringen könnte, wie sie Neptun bei Uranus hervorgebracht. Und eben hierin würde die Bestätigung liegen der dargelegten Betrachtungsweise des Abstandsgesetzes der grossen Planeten.

§. 13.

Tragen wir die vorstehende Betrachtung nun auf die andern grossen Planeten über, so werden wir sogleich bei Jupiter, wenn wir die Zahl 14,4 mit 0,4 (als mittleren Abstand des Mercur gerechnet) multipliciren, auf die Zahl 5,76 kommen, während der grösste Abstand des Jupiter blos 5,45 Erdweiten beträgt. Es ist aber hier, wie schon gesagt, durchaus kein Grund vorhanden, Gewicht zu legen gerade auf die mittlere Distanz des Mercur. Dividiren wir mit der Zahl 14,4 in das Perihelium des Jupiter = 4,951871, so kommen heraus 0,34388 Erdweiten, wodurch wir in das Bereich des Mercur geführt werden, und zwar nahe genug dem mittlern Abstande, der 0,387 beträgt. Und dividiren wir mit derselben Zahl 14,4 in das Aphelium des Jupiter = 5,453663, so erhalten wir die Zahl 0,378726, wodurch wir dem mittleren Abstande des Mercur noch näher kommen. Während die Division in das Perihelium uns zu einer Zahl führte, die blos um 0,04321 von dem mittlern Abstande des Mercur sich unterscheidet, führt uns die Division des Aphelium zu einem Abstande, der blos um 0,03638 von dem mittleren Abstande des Mercur verschieden ist. Demnach führt beim Mercur innerhalb der Grenzen von 0,378726 bis 0,34388 Erdweiten jede Multiplication mit der für Jupiter gefundenen Reihenzahl 14,4 zu einem Abstande des Jupiter, der zwischen seinem Perihelium und Aphelium liegt. Und dies genügt vollkommen für die Zwecke der Betrachtungen, welche wir hier anstellen.

§. 14.

Auf ähnliche Weise führt bei Saturn eine Division der Zahl 26,4528 in das Perihelium des Saturn = 9,004422 zu der Zahl 0,340396, welche in dem Kreise des Mercur zwischen dem kleinsten und dem mittlern Abstande liegt, von welchem letztern sie um 0,046678 abweicht. Und dividiren wir mit derselben Zahl 26,4528 in das Aphelium des Saturn = 10,073278, so kommt heraus 0,380802, welche Zahl von dem mittlern Abstande des Mercur nur um 0,006292 abweicht.

§. 15.

Wenden wir uns zu der Zahl 40,7232, so würde diese uns einen Anhaltpunkt geben, wenn es um Aufsuchung der Asteroidensphäre zwischen Saturn und Uranus zu thun wäre. Wir würden dann die Zahl 40,7232 sowohl mit dem Perihelium als mit dem Aphelium des Mercur multipliciren, um die Grenze dieser Asteroidensphäre zu bestimmen. Uebrigens müssen wir uns sagen, dass der den neuesten Beobachtungen Lassell's gemäss sich wie ein durchsichtiger Flor darstellende Saturnusring, welcher daher entschieden aus einer Reihe von Meteormassen zusammengesetzt, uns möglicher Weise andeuten könnte, dass die Asteroidensphäre zwischen Saturn und Uranus vorzugsweise in der Nähe des Saturn sich möge ausgebildet haben.

§. 16.

Wir kommen nun zu der auf den Uranus sich beziehenden Reihenzahl 56,9232. Dividiren wir damit das Aphelium des Uranus = 20,07630, so kommt heraus 0,3527; was von dem mittlern Abstande des Mercur abweicht um 0,0344. Ebenso können wir die Zahl des Periheliums = 18,28848 mit 56,9232 dividiren, wobei herauskommt 0,3213, was von dem mittlern Abstande des Mercur um 0,0658 abweicht. Innerhalb der Grenze von 0,3527 bis 0,3213 führt also jede Mercurdistanz, mit 56,9232 multiplicirt, zu einer Uranusdistanz, welche zwischen dem Perihelium und Aphelium desselben liegt. Es machen sich also die vorhin in §. 12 aufgefundenen Zahlen auf eine durchgreifende Weise geltend.

---

§. 17.

Die Wendung, welche in diesen letzten fünf Paragraphen der Betrachtung über das System der grossen Planeten gegeben wurde, ging von der in §. 12 angeführten Kepplerischen Stelle aus, welche Abschluss suchend, mathematische ins Unendliche führende Reihen vermeiden zu müssen glaubt. Darauf hatte ich geantwortet in der ältern Abhandlung: „wenn kein mathematischer Grund vorhanden um die Reihe abzubrechen, so müssen wir einen physikalischen suchen.“ Und in der That braucht man blos einen Blick zu werfen auf den letzten Jupiterstrabanten und den letzten Saturnstrabanten, um sich zu überzeugen, dass

hier von Körpern die Rede sei, welche ihrer physikalischen Natur nach sich wesentlich unterscheiden von den nähern Trabanten, mit welchen sie in eine und dieselbe mathematische Reihe bringen zu wollen also offenbar ein vergebliches Bestreben sein würde. — Dass der letzte Jupiterstrabant und Saturnstrabant sich sprungweise entfernen von der Reihe der übrigen Trabanten, fällt unmittelbar ins Auge. Daher, wenn wir in §. 1 leicht über den Umstand hingingen, dass der zu seiner Umdrehung die grösste Reihe von Jahren brauchende magnetische Erdpol bei seiner sich dem Dreiklangsverhältnisse anschliessenden Umdrehungszeit einen Sprung macht in eine höhere Octave, so wird es vielleicht nun erlaubt sein, in dem bezeichneten Zusammenhange nebenbei daran zu erinnern.

Der Grund dieses Sprunges ist bei dem letzten Jupiters- und letzten Saturnstrabanten so schwer nicht zu errathen. Der Trabant scheint nämlich in Planetennatur überzugehen auf ähnliche Weise, wie bei mehreren Doppelsternen der Uebergang des letzten Planeten in Sonnennatur sich deutlich genug darstellt. In dieser Beziehung führte ich folgende Beobachtung des vierten Jupiterstrabanten von Herschel an: „Seine Farbe ist beträchtlich von jener der andern drei verschieden, er ist zu verschiedenen Zeiten trübe, fällt ins orangenfarbene, röthliche und rothgelbe, und dies kann uns zu der Vermuthung leiten, dass er eine beträchtliche Atmosphäre hat.“ Dagegen haben die drei übrigen Trabanten ein weisses Licht von blos zuweilen grösserer oder geringerer Intensität. Schliessen wir von unserm Monde, der kaum eine wahrnehmbare Atmosphäre zeigt, auf die übrigen Monde, so würde schon diese starke Atmosphäre des vierten Jupiterstrabanten, worin er auch seine drei Gefährten wenigstens beträchtlich übertrifft, der Hypothese vom Uebergange desselben in planetarische Natur günstig sein. — Schröter, welcher die abwechselnde Lichtstärke der Jupiterstrabanten von einer atmosphärischen Beschaffenheit ableitete, weil darin auch ein zufälliger Wechsel bemerkbar ist, hebt doch bei dem vierten Trabanten hervor, dass hier eine auffallende Periodicität der Lichtstärke eintrete, indem derselbe seit länger als einem Jahre seine Periode im Lichtwechsel fortdauernd gezeigt habe. — Aber bei einem trüben Weltkörper mit beträchtlicher Atmosphäre ist eine so bestimmte und so lange Zeit anhaltende Periode im Lichtwechsel, wenn sie lediglich von atmosphärischen Gründen abhängen soll, schwer zu verstehen. Ist es nicht wahrscheinlicher, dass dieser constante Wechsel des Lichts veranlasst werde von einem secundären Monde? Wir hätten dann nur, was bei den veränderlichen Sternen schon gilt, überzutragen auf die Trabantenwelt, nämlich auf die äussersten in Planetennatur, wie es scheint, übergehenden Trabanten. Dabei wird es zugleich einleuchtend, warum dieser vierte Jupiterstrabant mit einem Mal 26 Jupitershalbmesser entfernt ist, während die drei ersten nur 6, 9, 15 Halbmesser abstehen. Auch die grössere Excentricität der Bahn zeichnet diesen vierten Jupiterstrabanten vor den übrigen aus. Bestätigt aber wird die Idee von einem secundären sich um ihn bewegenden Monde, durch eine Beobachtung Maraldi's (in den *Mé-*

moires de l'Académie des Sciences 1707 S. 295), die wenig Beachtung gefunden zu haben scheint und welche ich daher mit seinen eigenen Worten anführen will. Maraldi sagt nämlich von diesem äussersten Jupiterstrabanten: „*le quatrième Satellite, qui paroît le plus souvent le plus petit de tous les autres, est quelquefois le plus gros et son ombre, qui vers les quadratures de Jupiter avec le Soleil se voit dans Jupiter, pendant que le Satellite même en est éloigné, paroît plus grande que le Satellite même qui la cause, quoique cette ombre doive être un peu diminuée par la lumière de Jupiter, dans laquelle on l'aperçoit, et qu'il soit certain par les règles d'Optique, que l'ombre doit être plus petite que le Satellite qui la forme.*"

§. 18.

Wenden wir uns zu dem letzten Saturnustrabanten, so fällt nicht allein die weite Entfernung desselben von den übrigen Monden als etwas Auszeichnendes auf, sondern auch die Neigung der Fläche seiner Bahn, welche beträchtlich von denen der andern Trabanten abweicht. Auch erregte dieser letzte Trabant durch seine starken constanten Lichtabwechselungen längst die Aufmerksamkeit der Astronomen. Schon Cassini machte in seiner 1705 erschienenen Abhandlung die Astronomen aufmerksam, dass dieser äusserste Mond während der Hälfte seines Umlaufes auf der Ostseite des Saturn unsichtbar werde. Aus atmosphärischer Beschaffenheit ist ein so constanter von Herschel bei zehn Umläufen unveränderlich beobachteter Lichtwechsel, aus Mondflecken aber (nach Herschel's Hypothese, welcher daraus die Gleichheit der Rotation und Revolution vermuthen wollte) ein so grosser Lichtwechsel schwer abzuleiten ohne Voraussetzung einer fast unglaublichen Verschiedenheit der beiden Halbkugeln jenes Weltkörpers. Die Ungleichartigkeit des Ansehens aber ist leicht zu verstehen, wenn wir einen oder mehrere secundäre Monde schicklich combiniren. Ein solcher secundärer Mond kann vielleicht nichts anderes sein als eine grosse in dunkle Wolken verhüllte den Trabanten umkreisende Meteormasse. Nehmen wir bei diesen secundären Monden, wie es nothwendig ist, periodische Ungleichheiten in der Bewegung, Neigung der Bahn u. s. w. an, so lassen sich leicht Anomalien verstehn, wie die von Maraldi beobachtete, welcher in den *Mémoires de l'Académie des Sciences* 1707 S. 296 von den veränderlichen Sternen sprechend, folgende auf den letzten Saturnustrabanten sich beziehende Beobachtung anreiht: *Ce Satellite, qui depuis la prémière découverte faite par M. Cassini a été invisible pendant plusieurs années dans toutes les observations que le temps en a permis de faire lorsqu'il approchoit de sa digression Orientale, ayant été observé dernièrement avec les mêmes Lunetes dont on se servoit auparavant, a été visible depuis le mois de Septembre de l'année* 1705 *jusqu'au mois de Janvier* 1706, *tant dans la partie Occidentale de son orbite où il avoit toujours été visible, que dans la partie Orientale de la même orbite, où il avoit coûtume de disparoître. Ce qui nous doit rendre circonspects à établir des règles de ces sortes d'apparences.* — Im Jahr 1787 beobachtete Bernard die Lichtver-

änderungen dieses letzten Saturnustrabanten ebenso wie Cassini sie gleich anfänglich gesehen hatte. Und auch Herschel sah, wie vorhin schon erwähnt, diese constanten Lichtabwechselungen bei zehn Umläufen. Es muss späteren Forschungen überlassen werden, Maraldi's angeführte Beobachtung aufs Neue zu bestätigen.

§. 19.

Wenn Lassell's Beobachtung, dem der Saturnsring wie ein durchsichtiger Flor erschien, die Auffassung dieses Ringes als eine Verbindung von Meteormassen rechtfertigt, so kann solches zu gleicher Zeit als Stütze dienen für die Hypothese, dass den letzten Saturnstrabanten eine Meteormasse umkreise. Ja diese Meteormassen scheinen noch an einer andern Stelle im System des Saturn eine Rolle zu spielen. Dem grössten Saturnstrabanten, dem sechsten der Reihe nach, geht nämlich ein bedeutender leerer Raum voran. Schon Bode vermuthete daher, dass hier späterhin sich noch ein Trabant zeigen werde. Aber die Analogie mit dem Planetensystem, worin vor dem grössten Planeten die Asteroiden auftreten, gestattet auch der Hypothese Raum, dass Mondasteroiden an dieser Stelle sein mögen, welche Hypothese an Wahrscheinlichkeit gewinnt durch das zum Schlusse des §. 5 Angeführte mit Hinsicht auf Mondasteroiden, welche dem grössten Jupiterstrabanten (dem dritten der Reihe nach) voranzugehen scheinen. Und nehmen wir überhaupt vor dem sechsten Saturnstrabanten ein noch aufzufindendes fehlendes Glied an, so wird es zweckmässig sein, unsere zehn Reihenzahlen mit den alsdann gleichfalls zehn Systeme darstellenden Saturnsbegleitern zu vergleichen, wobei wir Gelegenheit nehmen wollen, die neuerdings den Saturnstrabanten gegebenen Namen, welche eine bequeme Bezeichnung derselben möglich machen und daher auch von Lassell gebraucht werden, zugleich mit anzuführen.

Beobachtete Umlaufszeiten.		Verhältnisszahlen.	Aus der Nachklangreihe abgeleitete Zahlenverhältnisse.	Differenzen.	Fehler im Verhältnisse zum Ganzen.
I. (Ring)	0,471 =	1	1	—	—
II. (Mimas)	0,94271 =	2,002	1,837	— 0,165	—0,0824
III. (Enceladus)	1,37024 =	2,909	2,828	— 0,081	—0,0278
IV. (Tethys)	1,88780 =	4,008	3,953	— 0,055	—0,0137
V. (Dione)	2,73948 =	5,816	5,196	— 0,620	—0,1066
VI. (Rhea)	4,51749 =	9,5913	8	— 1,5913	—0,1659
VII.	8,4 (?) =	17,8	14,697	— 3,103	—0,174
VIII. (Titan)	15,9453 =	33,854	22,624	— 11,230	—0,3320
IX. (Hyperion)	21,297 =	45,216	31,623	— 13,593	—0,3006
X. (Japetus)	79,3296 =	168,428	41,568	—126,860	—0,7532

Anmerkung zur vorstehenden Tabelle.

1. Es wurden die Angaben in der *Exposition du système du monde* von LA PLACE, welche sich auf Decimalen des Tages beziehen, unverändert beibehalten, da bei den neueren Beobachtungen meist blos Abweichungen in Secunden sich ergaben.

2. Die Bestimmung des Umlaufs des von LASSELL entdeckten Hyperion ist einem Brief entnommen in den *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society vol. XIII. p.* 181. vom 25. Februar 1853, worin LASSELL seinen neuesten Beobachtungen gemäss den Umlauf zu 21,297 Tagen bestimmt.

3. Was aber den Umlauf der hypothetisch angenommenen Mondasteroiden vor dem grössten Saturnstrabanten (in N. VII.) anlangt, so leitete dabei folgende Betrachtung. Vorherrscheud zeigt sich in den Umläufen der Saturnsbegleiter bei I. II. IV., sowie bei III. und V. eine Neigung zur Verdoppelung. — Verdoppeln wir nun den Umlauf der Rhea von 4,51749 Tagen, so erhalten wir 9,03498 Tage. Und wenn wir die Umlaufszeit des Titan halbiren, der 15,94530 Tage braucht, so erhalten wir 7,97265. Nehmen wir zwischen beiden Zahlen das arithmetische Mittel, so mag man 8,4 hypothetisch als Zahl für den Umlauf eines der wahrscheinlich hier befindlichen Mondasteroiden annähernd gelten lassen.

4. Der letzte Trabant zeigt im Abstande die grösste Anomalie, während die ihm unmittelbar vorhergehenden Trabanten (mit Rücksicht betrachtet auf den Fehler im Verhältnisse zum Ganzen) gleichsam paarweise sich dem Gesetz entziehn zu wollen scheinen. — Was aber den letzten Trabanten anlangt, so sahen wir schon vorhin, dass derselbe eine eigenthümliche physikalische Natur zeigt, und können daher nicht verlangen, dass das qualitativ Verschiedene sich quantitativ derselben Reihe unterordnen solle. In meiner Abhandlung über stöchiometrische Reihen im Sinne RICHTER's habe ich aufmerksam darauf gemacht, dass RICHTER, welcher das Abstandsgesetz der Planeten als einen Ausdruck der verschiedenen Wahlanziehung der einzelnen Planeten zur Sonne aufgefasst, durch diese Betrachtungsweise auf eine neue Wissenschaft geleitet wurde, die in physikalischer Beziehung ebenso einflussreich ist als in chemischer. — Schon früher hatte der Umlauf der nächsten Jupiterstrabanten die Astronomen auf ein Verdoppelungsgesetz aufmerksam gemacht, das bei diesen grossartigen Körpercombinationen vorkommt, während solche Multipla neuerdings sehr zahlreich beobachtet wurden bei Körpercombinationen, welche dem Gebiete der Chemie angehören.*)

---

*) Es war in §. 7 im Sinne der dort angeführten Stelle aus der *Exposition du système du monde* von einer Uebergangsperiode zum Verdoppelungsgesetze die Rede. Daher will ich nun zunächst aus meiner kleinen Schrift über Weltmagnetismus vom Jahr 1814 S. 19 der Tabelle in §. 4 vorstehender Abhandlung noch folgende auf den letzten Jupiterstrabanten sich beziehende Zeile anreihen:

IV. 9,433 5,196 $5,196 \times 2 = 10,392$.

Jedoch die Zahl 10,392 giebt (während die Differenz 0,959 beträgt) vergleichungsweise mit der ganzen Umlaufszeit einen Fehler von 0,1016. Fragt man aber, womit 5,196 multiplicirt werden müsse, damit genau die Zahl 9,433 herauskomme, so finden wir die Zahl 1,815, welche nur wenig abweicht von der in vorliegender Abhandlung so oft gebrauchten 1,837. Es ist aber

$$5,196 \times 1,837 = 9,545,$$

was von der beobachteten 9,433 um $+0,112$ abweicht; eine Differenz, welche im Verhältnisse zur ganzen Umlaufszeit aufgefasst blos 0,0118 beträgt. Die Zahl 1,837 stimmt also viel besser als 2, welche auch in andern Fällen blos als ein daraus hervorgegangener abgekürzter Ausdruck aufgefasst werden konnte.

Wenden wir uns nun wieder zu dem letzten Saturnstrabanten, mit Beziehung auf die soeben mitgetheilte Tabelle, und setzen

$$168,428 = 41,568 \times x,$$

§. 20.

Hansteen's Forschungen gemäss schliessen (nach §. 1) sich die Zahlen des nachklingenden harmonischen Dreiklanges den Umdrehungsverhältnissen der vier magnetischen Erdpole an. — Und dieselben Zahlenverhältnisse entsprechen (nach §. 2) dem Distanzenverhältnisse bei den Trabanten.

In den Umlaufszeiten aber der Trabanten tritt gemäss §. 4 und 5 ein Verdoppelungsverhältniss hervor, während dieselbe Verdoppelung im Abstande der Planeten schon bei dem Gesetze des Titius die Aufmerksamkeit der Astronomen erregt hat (s. §. 9. N. 2). — In demselben §. 9 sind aber noch andere zahlreiche Verdoppelungen nachgewiesen, welche bei den Abständen der Planeten sich geltend machen. Und durch das, was in §. 10 angereiht werden konnte, wird diese ganze Betrachtung noch interessanter.

Während Keppler's drittes Gesetz sich auf das Verhältniss der Distanzen zu den Umlaufszeiten in einem und demselben Systeme bezieht, macht also eine weitere Ausdehnung eines erst noch mehr aufzuklärenden Verhältnisses zwischen Distanz und Umlaufszeit selbst in verschiedenen Systemen sich geltend. — Im Sinne der Massenanziehung gilt aber das dritte Kepplerische Gesetz gewissermassen blos zufällig dadurch, dass die Masse der Planeten im Verhältnisse zur Sonnenmasse als eine verschwindende Grösse, und ebenso die Masse der Trabanten im Verhältnisse zur Masse des Hauptplaneten gleichfalls als eine verschwindende Grösse betrachtet werden kann. Um so mehr muss es Aufmerksamkeit erregen, dass nun auf geheimnissvolle Weise ein zwischen Distanz und Umlaufszeit obwaltendes Verhältniss in mehrere Systeme übergreift.*)

---

so findet sich dieses $x = 4{,}0518$. Es ist aber schon

$$41{,}568 \times 4 = 166{,}272,$$

welche 2,156 betragende Differenz im Verhältniss berechnet zur ganzen Umlaufszeit blos einen Fehler herbeiführt von 0,0128. Betrachten wir aber, wie in vorliegender Abhandlung öfters geschehen, die Zahl 4 als abgekürzten Ausdruck der Zahl 3,953, so finden wir

$$41{,}568 \times 3{,}953 = 164{,}318.$$

Der Fehler ist also vergrössert (da die Differenz $= 4{,}110$) und beträgt im Verhältnisse zur ganzen Umlaufszeit aufgefasst 0,0244.

Demnach könnte man sagen, bei der Umlaufszeit des letzten Saturnstrabanten sei in Vergleichung mit dem letzten Jupiterstrabanten der Uebergang zum Verdoppelungsgesetze schon weiter fortgeschritten.

Möge man diese Bemerkung verzeihen. Sie ging aus dem Bestreben hervor, überall Gesetzmässigkeit zu suchen, wo nur irgend eine Spur derselben sich zeigt. Und da (nach §. 7 u. 8) bei den ersten Uranustrabanten das zu erwartende Verdoppelungsgesetz vermisst wurde, dafür aber auf eine um so mehr befriedigende Weise das ursprüngliche aus dem Dreiklangsgesetz abgeleitete Zahlenverhältniss angewandt werden konnte, so bietet sich gegenseitig in solchem Zusammenhange gegründete Veranlassung dar, wo eine Spur des Ueberganges zum Verdoppelungsgesetze sich zeigt, diese hervorzuheben.

*) Nebenbei mag als Note angereiht werden, dass bei den kleinen mondlosen Planeten, welche ungefähr dieselbe Grösse und fast dieselbe Rotationszeit haben, selbst dann, wenn wir willkürlich allein auf das Verhältniss der mittlern Distanzen uns beschränken, doch die aus dem Nachklangverhältnisse abgeleiteten Zahlen annähernd gelten. Denn die mittlere Distanz des Merkur ist gleich 0,3870938, die der Venus gleich 0,7233317, die des Mars gleich 1,523691 Erdweiten, welche

§. 21.

Meiner ältern, auf Weltmagnetismus sich beziehenden Abhandlung habe ich folgendes Wort Keppler's vorangestellt: *Plenus spiritu, plenus sacra laetitia exclamat Davides ipsumque mundum acclamat: „laudate coeli Dominum, laudate eum Sol et Luna.“ Quae vox coelo? quae stellis? qua Deum laudent instar hominis? nisi quod, dum argumenta suppeditant hominibus laudandi Dei, Deum ipsae laudare dicuntur. Quam vocem coelis et naturae rerum dum aperire his pagellis, clarioremque efficere studemus, nemo nos vanitatis aut inutiliter sumpti laboris arguat.* — Und daran reihte sich in jener ältern Abhandlung vom Jahr 1814 S. 33 folgende Stelle, welche nun anzuführen ist, da schon in §. 7 und 8 Beziehung darauf genommen wird, und die dazu gehörige auf Keppler's Weltharmonie sich beziehende Note noch keine schickliche Stelle zur Mittheilung gefunden hat:

„Siehst du nicht, dass durch künftige genauere Beobachtungen der einzigen Uranustrabanten dein Gesetz über die Trabantenwelt, statt eine neue Anwendung zu finden, auch ebenso leicht gänzlich umgestossen werden kann? Sehr wahr. Jedoch keine menschliche Theorie ist für die Ewigkeit geschrieben, sondern jede blos aus dem Standpunkte zu beurtheilen, wo sie aufgefasst wurde. Ich habe der hier vorgetragenen ein Wort von Keppler vorangestellt aus seiner ersten Schrift (*mysterium cosmographicum*) genommen, worin mit grosser Begeisterung ein schöner Traum über die Einrichtung unseres Sonnensystems dargelegt ist, indem die Zahl der damals bekannten sechs Planeten und deren gegenseitiger Abstand daraus abgeleitet wurde, dass in ihre Zwischenräume die möglichen fünf regulären Körper (mit einigen zum Theil aus philosophischen Gründen abgeleiteten Correctionen) passen.*) Die einzige Entdeckung des

---

Zahlenverhältnisse der Proportion 1 : 1,869 : 3,936 entsprechen. Und dieses Verhältniss nähert sich dem von $2^{3:2} : 3^{3:2} : 5^{3:2}$ = 1 : 1,837 : 3,953 in dem Grade, dass bei Venus blos eine Differenz von 0,032 (woraus im Verhältnisse zur ganzen Distanz ein Fehler folgt von 0,0171) und bei Mars blos eine Differenz von 0,017 stattfindet, also ein Fehler im Verhältnisse zur ganzen Distanz von 0,0043.

*) Der Hauptsatz dieser Schrift Keppler's ist folgender: *Terra est circulus mensor; illi circumscribe Dodecaedron, circulus hoc comprehendens erit Mars. Marti circumscribe Tetraedron; circulus hoc comprehendens erit Jupiter. Jovi circumscribe Cubum; circulus hunc comprehendens erit Saturnus. Jam terrae inscribe Icosaedron; illi inscriptus circulus erit Venus.. Veneri inscribe Octaedron; illi inscriptus circulus erit Mercurius.* Und hierzu fügt Pfaff in seinem Brief über Keppler's Weltharmonie S. 37 Folgendes: „Die harmonischen Verhältnisse Keppler's entstehen aus der Theilung der Peripherie gemäss den regulären Figuren im Kreise. Die auf den Grund der regulären Figuren erbauten Zahlenverhältnisse sucht Keppler nun auch am Himmel, modificirt sie aber durch Verhältnisse, die an den regulären Körpern erscheinen. Und er fand

1) dass die Verhältnisse der wahren Bewegungen im Aphelio und Perihelio eines und desselben Planeten in harmonischen Verhältnissen stehn;

2) dass bei Vergleichung aller Planeten in Beziehung auf diese aphelischen und perihelischen Bewegungen gleichfalls harmonische Verhältnisse hervortreten;

3) dass demnach auch in den Bewegungen ausser dem Aphelio und Perihelio alle Planeten in gewissen Lagen zusammen gewisse harmonische Massen bilden.“

Wie Pfaff die Sache durch Beispiele erlautert, geflissentlich mit Berücksichtigung der neuen Planeten, ist in der Abhandlung selbst nachzulesen.

Uranus hat dieses kunstvolle Gebäude umgeworfen. Aber wer betrachtet es, bei Lesung jener merkwürdigen Schrift, nicht mit Theilnahme auch jetzt noch in seinen Ruinen? Freilich vernahm ich, mit Hinweisung darauf, wohl öfters die Lehre, sich vor Theorien zu hüten, welche von neuen Thatsachen umgestossen werden können, und letzteren vielmehr allein nachzustreben. Jedoch nicht die blosse Anhäufung von Thatsachen, sondern das Forschen nach dem Plane, dem gemäss sie von der ewigen Weisheit geordnet wurden, scheint mir die Würde des menschlichen Geistes zu beurkunden. Solches erst mag heissen in Gott forschen, wozu wir berufen sind, und wodurch insbesondere das Geschäft des Naturforschers wahrhaft geadelt wird. Und wenn dann bei fortgesetztem Nachdenken und Untersuchen neue Thatsachen hervortreten, und mit ihnen neue Ansichten der Welt sich eröffnen, während die alten auch noch so geliebten verschwinden: so mag eben dies als der schönste Lohn unserer Bemühungen betrachtet werden. Vor allem wird solches von dem erhabensten Gegenstande der Naturkunde, von der Betrachtung des Himmels und zunächst unsers Sonnensystems, gelten. Keine von Sterblichen entworfene Theorie kann je ausreichen, auch nur die Hälfte der allerwichtigsten Fragen zu beantworten. Nur einzelne zerstreute Bruchstücke vermögen wir zu erkennen und zu verbinden. Aber dennoch dem Sinne des Ganzen nachzustreben und nicht müde zu werden bei misslungenen Versuchen, dies, mein' ich, vorzüglich sei es, was einem denkenden Wesen geziemt und wozu jede sternhelle Nacht, bei aller Unendlichkeit des Anblickes, uns auffordert."

§. 22.

Und an diese Unendlichkeit reihten sich zum Schlusse der Abhandlung (S. 85) noch folgende Betrachtungen.

„Es ist der Unendlichkeit des menschlichen Geistes angemessen, sich Sonnen um Sonnen, und Welten um Centralwelten, und so ins Unendliche, in Bewegung zu denken. Auch ein astronomischer Grund nöthigt zur Annahme einer ins Unendliche fortschreitenden Bewegung. Denn nach unsern astronomischen Begriffen wäre es sonst unbegreiflich, warum die verschiedenen Weltsysteme nicht durch gegenseitige Anziehung zusammenstürzen, wogegen nur eine Schwungkraft sie sichern kann. — Demnach ist es sowohl astronomischen Gesetzen, als der Unendlichkeit des menschlichen Geistes angemessen, sich, wie Sonnen um Sonnen, so auch Welten um Welten in Bewegung zu denken. Aber man sieht, dass es bei dieser Annahme nicht möglich ist, auch nur eine einzige Linie der wahren Bewegung, von einem gegebenen Zeit- oder Raumpunkt aus, mathematisch zu construiren, da der letzte Mittelpunkt der Bewegung im Unendlichen liegt. Wir kommen sonach auf Zeno's alten Satz zurück, dass es auf dem Standpunkte des Unendlichen, d. h. an sich Wahren, welches nie in der Endlichkeit er-

reicht wird, überhaupt keine Bewegung giebt. Ewige Ruhe wäre daher im Weltall gepaart mit ewiger Bewegung, je nach dem Standpunkt, auf welchem wir es betrachten.“

„Solches mag der Philosoph zu vereinen verstehn, der Mathematiker kann es nicht. — Mich dünkt daher, als nothwendige Folge aus diesen Betrachtungen gehe hervor, dass eine mathematische Theorie, welche das Dasein annimmt mehrerer Weltsysteme (wo ein Hauptmittelpunkt der Bewegung ist, so gross er sein mag — eine ungeheure Centralsonne, oder ein Sternenhaufen — ist immer nur ein System) nothwendig neben der anziehenden auch einer abstossenden Kraft bedarf, welche, ersterer das Gleichgewicht haltend, allein die Annahme ruhender Centralsonnen und die hiervon abhängige Denkbarkeit bestimmter Linien der Bewegung für secundäre Sonnen und Planeten möglich macht. Herschel in seiner Abhandlung über Nebelflecken und den Bau des Himmels kann sich der Bemerkung nicht enthalten, er habe schon seit längerer Zeit sich ein System von anziehenden und abstossenden Kräften gemacht in astronomischer Beziehung; indess begnügt er sich doch in der Abhandlung selbst mit den anziehenden, und spricht dann geistvoll, fast dichterisch, von dem verschiedenen Alter der Weltsysteme, welche endlich, nach seiner Ansicht, wirklich zusammenstürzen, woraus aber zu gleicher Zeit eine neue Schöpfung, wie der Frühling aus dem Winter, hervorgehen soll. Man sieht, dass auf diese Art die abstossende Kraft nur weiter hinausgeschoben ist, indem zu dieser neuen Schöpfung, um die zusammengestürzten Massen wieder zu trennen, eine chemische Zerreissung (Explosion) ganzer Welten nothwendig wird. Ein unermesslicher Gedanke — nach seinem ganzen Umfange kaum zu erfassen; wohl schwerlich aber im Sinne gedacht der grossen Natur, welche gerade bei ihren schönsten und erhabensten Arbeiten am mindesten gewaltsam oder geräuschvoll, vielmehr durch stilles Fortwirken und Umbilden die heilige Ruhe ihres Schöpfers zu verkündigen scheint.“

§. 23.

„In dem Begriff eines weltmagnetischen Systems ist die Vorstellung von abstossenden Kräften, welche Herschel zuletzt blos zur gewaltsamen Trennung eingestürzter Weltsysteme herbeiruft, schon ursprünglich enthalten. Und dass diese abstossende Kraft wirklich nicht blos zuletzt nach dem Welteinsturze, sondern schon jetzt mit stiller Gewalt fortwirkend thätig in der grossen Natur und daher als eine kosmische aufzufassen sei, solches zeigte deutlich der grosse Komet von 1811, wovon schon Bd. 7. S. 307 des Journals für Chemie und Physik die Rede war. Eine abstossende Kraft kann nun, als eine durch Erfahrung bewiesene, mit eben der Sicherheit als die anziehende, wie in der gemeinen auch in der höhern kosmischen Physik, angenommen werden, und mich dünkt, dass solches keine geringe Stütze für eine Theorie sei, welche aus magnetischem Gesichtspunkte das Weltall betrachtet.“ —

Noch entscheidender zur Begründung eines weltmagnetischen Systems sprechen neuerdings

die in den Zugaben zu meiner kleinen Schrift über stöchiometrische Reihen (Halle 1853) S. 30—33 zusammengestellten Thatsachen.

§. 24.

Und da nun diesen Betrachtungen über kosmischen Magnetismus noch andere verwandte auf Weltharmonie sich beziehende, dem Dargelegten gemäss, sich angereiht haben: so wird es gut sein zu schliessen mit einer auszugsweise mitzutheilenden Stelle aus Keppler's Abhandlung *de motibus planetarum harmonicis* im fünften Buche seiner *Harmonia mundi* S. 212, welche Stelle dem Geiste nach zu der aus dem *Mysterium cosmographicum* oben angeführten stimmt:

Nihil igitur aliud sunt motus coelorum quam perennis quidam concentus (rationalis non vocalis) — ut mirum non sit, tandem inventam esse ab homine rationem canendi per concentum; ut scilicet totius temporis mundani perpetuitatem in brevi aliqua horae parte per artificiosam plurium vocum symphoniam luderet, suavissimo sensu voluptatis ex hac Dei imitatrice musica perceptae.

Es geht aus der vorhergehenden Abhandlung hervor, dass sich in diesem Sinne Keppler's innerhalb angemessener Schranken von Weltharmonie mit mathematischer Strenge sprechen lässt. Und solches darzuthun war der Hauptzweck dessen, was in den vorstehenden Blättern nachzuweisen beabsichtigt wurde.

Inhaltsanzeige.

Erster Hauptabschnitt.

Ueber das Verhältniss des Magnetismus zur Tonerregung. *Seite*

I. Ton im Verhältnisse zur Elasticität 145

II. Durchgreifender Zusammenhang zwischen longitudinalen und transversalen Schwingungen 146

III. Von gegenseitigen Beziehungen zwischen magnetischen und akustischen Gesetzen einleitungsweise 147

IV. Einige ältere Versuche, wobei unerwartet sich Zusammenhang zeigte zwischen elektromagnetischen und akustischen Erscheinungen 149

V. Ein hieher gehöriger interessanter Versuch, welcher jedoch gänzlich unbeachtet geblieben ist 152

VI. Specielle Verhandlungen über den Zusammenhang der magnetischen Gesetze mit den Klanggesetzen 160

Zweiter Hauptabschnitt.

Ueber die kosmische Bedeutung harmonischer Gesetze. 163

§. 1. Die Verhältnisszahlen bei den Bewegungen der magnetischen Erdpole sind wie in Hansteen's Werk über Erdmagnetismus nachgewiesen, die Zahlen des harmonischen Dreiklanges 165

§. 2. Dieselben Verhältnisszahlen treten in den Abständen der näheren Saturnsbegleiter, den Ring mitgerechnet, hervor 165

§. 3. Davon abgeleitetes Gesetz für die Umdrehungen der nähern Trabanten überhaupt 166

§. 4. Tafel über die Umläufe der nähern Jupiterstrabanten. 166

§. 5. Entsprechende Tafel mit Beziehung auf die Umlaufszeiten der nähern Begleiter des Saturn 167

§. 6. Ueber die Uranustrabanten 169

§. 7 u. 8. Die von Lassell aufgefundenen ersten Uranustrabanten stellen bei ihren Umdrehungen nicht das zu erwartende Verdoppelungsgesetz dar, schliessen aber den aus dem Dreiklang in §. 3 abgeleiteten Verhältnisszahlen sich an 171

§. 9. Von dem Verdoppelungsgesetze bei den Abständen der Planeten (analog dem Verdoppelungsgesetze bei den Umdrehungen der ersten Jupiterstrabanten) 173

§. 10 u. 11. Noch besser schliessen die aus dem harmonischen Dreiklang in §. 3 abgeleiteten Zahlenverhältnisse sich dem Abstandsgesetze der Planeten an 176

§. 12—16. Neue Wendung, welche der Betrachtung über das System der grossen Planeten gegeben wird 177

§. 17—20. Rückblick auf die Trabantenwelt und Entwurf einer Tabelle, welche die Bewegungen der Begleiter des Saturn darstellt 180

§. 21—24. Allgemeine Betrachtungen, wobei in der Note zu §. 21 nähere Angaben mit Beziehung auf die Kepplerischen weltharmonischen Gesetze vorkommen 186

Vierteljahrsbericht

über die Sitzungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle.

Drittes Vierteljahr 1855.

Vorsitzender Director Herr Prof. **Burmeister.**

Oeffentliche Sitzung vom 8ten Juli.

Die zur Feier des 76jährigen Bestehens der Gesellschaft im Logenhause anberaumte Sitzung ward von dem Vorsitzenden Herrn Prof. Burmeister mit einleitenden Worten eröffnet. Es folgte die Vorlesung des Jahresberichtes von Seiten des Schriftführers und ein Vortrag des Vorsitzenden über die geographische Verbreitung der Hühner und Tauben.

Sitzung vom 14ten Juli.

Herr Dr. med. Rich. Volkmann wird als einheimisches ordentliches und Herr Prof. Dr. F. Krauss in Stuttgart als auswärtiges ordentliches Mitglied aufgenommen.

Für die Bibliothek der Gesellschaft sind eingegangen:

Kongl. Vetenskaps Academiens Handlingar för ar 1852 *u.* 1853. *Stockholm*, und

Översigt af Kongl. Vetenskaps Academ. Förhandlingar för ar 1853, 1854 nebst Begleitschreiben des Secretairs der Academie.

Herr Prof. Burmeister

berichtete über die von ihm in Brasilien beobachteten Spechte (*Picinae*) und theilte einige allgemeine Bemerkungen über die brasilianischen Spechte überhaupt mit. Nach ihm beläuft sich die Zahl der daselbst beobachteten Specht-Arten auf 23; also fast aufs Dreifache der im mittleren Europa einheimischen. Ein Theil derselben schliesst sich nahe an europäische Formen an, andere sind abweichende, dem südamerikanischen Continent eigenthümliche Formen, wie namentlich die Gattungen: *Celeus*, *Colaptes*, *Leuconerpes* und *Tripsurus*. Unter denselben ist der merkwürdige Erdspecht (*Cel. campestris*) offenbar die eigenthümlichste Gestalt. — Im Allgemeinen erreichen die brasilianischen Spechte nicht die ganze Grösse unserer grössten Arten, z. B. des Schwarzspechtes (*Picus Martius*); dagegen aber giebt es ebenso kleine Arten, wie bei uns. Eine Art mit drei Zehen, wie unser *Picus tridactylus*, ist bis jetzt nicht in Süd-Amerika aufgefunden. Die meisten Arten sind sehr weit verbreitet und bewohnen den ganzen Landstrich vom Rio de la Plata bis zum Maranhon und darüber hinaus nach Norden. Ref. konnte

von den vorhandenen 23 Arten nur 8 selbst beobachten, hat aber die meisten übrigen in authentischen Exemplaren zur Untersuchung gehabt. Einer der seltensten ist darunter der kleine Specht, welchen zuerst Azara in seiner Reise als *Carpinteiro chorreado* (*Apunt.* II. 324. 259) beschrieben hat. Vieillot gründete darauf seinen *Picus maculatus* (*Enc. Orn.* II. 1317), ohne den Vogel selbst gesehen zu haben und so figurirt derselbe seitdem in den ornithologischen Verzeichnissen. Auch Dr. Hartlaub kannte ihn nicht, als er die systematische Aufzählung der von Azara beschriebenen Vögel herausgab. Dennoch war der Vogel schon damals von Wagler ausführlich nach 3 Exemplaren, welche sich im Berliner Museum befinden, beschrieben, aber freilich nicht richtig gedeutet worden. Es ist nämlich der *Picus cancellatus* dieses Schriftstellers (*Isis* 1829. 510.) ganz derselbe Vogel mit Azaras *Carpinteiro chorreado*, aber freilich die Heimath desselben nicht Mexico, wie Wagler angiebt, sondern St. Paulo, woher ihn die Berliner Sammlung durch Sellow direct bezog. Wagler's Angabe ist sicher ein Schreibfehler, der durch den ähnlichen, aber etwas grösseren *Picus scalaris* ebenda 511, welcher wirklich ein Mexicaner ist (*Pic. Nutalli* Gamb., *P. gracilis* Less.), veranlasst worden sein mag. Es verbreiten sich nämlich vier einander sehr ähnliche Arten, die alle schwarz und weiss gebändert sind und im männlichen Geschlecht einen rothen Oberkopf, im weiblichen nur einen rothen Hinterkopf, aber in der Jugend gar kein Roth am Kopfe besitzen, über Südamerika, von Mexico bis zum Feuerlande. Die jungen Vögel sind bräunlicher oder gelblicher statt schwarz und weiss, haben mehr Streifen als Binden am Gefieder und ähneln den alten ausgefärbten Exemplaren sehr wenig. Daher kommt es, dass alle diese Arten so vielfach unter verschiedenen Namen beschrieben worden sind. Ich gebe hier ihre wichtigsten Synonymen an.

1. *Picus maculatus* Vieillot ist Azara's *Carpinteiro chorreado* und Wagler's *Picus cancellatus.* Diese Art ist die kleinste und die weisse Farbe im Gefieder sehr vorherrschend.

2. *Picus lignarius* Malina, *hist. nat. Chil.* ist neuerdings im Jugendkleide als *Picus puncticeps* von d'Orbigny abgebildet worden. Der alte Vogel ist *Picus Kingii* Gray oder *Picus albostriatus* Natt; den jungen beschrieb King selbst als *Picus melanocephalus.* Diese Art ist etwas grösser und hat schmale weisse, aber breite schwarze Zeichnungen im Gefieder; sie bewohnt die Südspitze Amerikas.

3. *Picus variegatus* Lath. ist *Picus squamosus* ♂ *flavicollis* Vieill., stammt aus Guyana, und ist mir nicht direct bekannt.

4. *Picus scalaris* Wagler ist *Picus gracilis* Lesson und *P. Nutallii* Gamb., lebt in Ober-Mexico und Californien, und schliesst sich an *P. lignarius* zunächst an. —

Ausserdem zeigte Ref. noch die für Süd-Amerika eigenthümlichen kleinen Zwergspechte ohne Stammschwanz (*Picumnus*) vor, welche dort die Stelle der Goldhähnchen (*Regulus*) vertreten und auch deren Grösse haben. Zoologisch entsprechen sie der Gattung *Yunx*, schliessen sich aber im Gefieder weit mehr an die Spechte, daher sie auch Azara geradezu unter sie stellte. —

Herr Prof. von Schlechtendal

legte unter erläuternden Bemerkungen zur Ansicht vor neue Hefte der *Illustrations horticoles* und von van Houtte *flore des serres etc.*

Derselbe giebt sodann mit Bezug auf die früher von Herrn Prof. Max Schultze mitgetheilten Beobachtungen von Pringsheim über die Befruchtung von *Vaucheria sessilis* eine ausführliche Uebersicht der von Cohn an *Sphaeroplea annulina* angestellten Beobachtungen über den Befruchtungsprocess und die Entwicklung jener Alge. (Vergl. die Sitzungsberichte der Berliner Academie. Maiheft 1855.)

Herr Prof. Max Schultze

legt der Gesellschaft eine von Abbildungen begleitete Arbeit über die Entwickelung von *Arenicola piscatorum* zur Aufnahme in die „Abhandlungen" vor und erläutert seine Beobachtungen in einem Vortrage.

Derselbe gab Bemerkungen über die Landplanarien Brasiliens auf Grund ihm zugegangener Notizen des Dr. Friedr. Müller in Colonie Blumenau, Prov. St. Catharina. Dieselben werden später in den Sitzungsberichten ausführlich mitgetheilt werden.

Sitzung vom 28sten Juli.

Für die Bibliothek der Gesellschaft sind eingegangen:

Kenngott Mineralogische Notizen. Aus den Sitzungsber. d. Academie zu Wien. Geschenk des Herrn Verfassers.

Verslagen en Mededeelingen der Kon. Academie van Wetenschappen to Amsterdam, 1854 *I, II, III*, Stück 1.

Verhandlingen der Kon. Academ. van Wetenschappen to Amsterdam 1854, *I*, 1855, *II*.

Nebst Begleitschreiben des Secretairs der Academie.

Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou 1854, 1, 3, 4.

Nebst Begleitschreiben des Secretairs der Gesellschaft.

Jahrbücher der Kais. Kön. geologischen Reichsanstalt in Wien 1854, zweite Hälfte.

Nebst Begleitschreiben des Secretairs.

Burmeister Handbuch der Entomologie Bd. 4, Abth. 2. Bd. 5.

Geschenk des Herrn Verfassers.

Als ordentliche auswärtige Mitglieder werden aufgenommen:

Herr Verdet, *Maître de Conférences à l'école normale sup.* in Paris.

„ Dr. Wilh. Wertheim in Paris.

„ Despretz, Professor d. Physik in Paris.

„ Dr. Lissajous, Professor d. Physik in Paris.

„ P. Desains, Professor d. Physik in Paris.

„ J. Jamin, Professor der Physik in Paris.

„ Masson, Professor der Physik in Paris.

„ Th. Lacordaire, Professor in Lüttich.

Herr Prof. von Schlechtendal

legt eine Arbeit des Herren Oberlehrer Irmisch über die Smilaceen zur Aufnahme in die „Abhandlungen" etc. vor. Nebst Begleitschreiben des Herrn Verfassers.

Ferner folgende neue Bücher zur Ansicht:

Transactions of the philosophical society of Victoria. Melbourne 1854, August- und Septemberheft.

Rabenhorst Die Flechten Europas. Fasc. 1.

Reichenbach *Icones florae Germanicae et Helveticae.*

Herr Prof. Burmeister

berichtete über die Trochiliden, welche er auf seiner Reise in Brasilien beobachtet hatte, und zeigte einen Theil derselben in Präparaten vor. Nach seinen anatomischen Untersuchungen ist der Magen dieser kleinen Vögel auffallend klein, nicht grösser als ein Entenschrotkorn bei mittlerer Kolibri-Grösse

und trotzdem strotzend mit Nahrungsmitteln, Theilen weicher Insecten, angefüllt. Es ist durchaus unrichtig, wenn man die Kolibris für Honigsauger hält; sie fressen weiche Insecten (Mücken, kleine Spinnen), die sie aus den Blumenröhren hervorholen, aber auch an andern Stellen, z. B. in den Spinngeweben selbst, auflesen. Kein Kolibri kann Insecten im Fluge fangen, er kann sie nur mit der Zunge auflecken, und dazu sind die engen Röhren der Blumenkrone ihm der geeignetste Ort. Die Zunge ist in 2 hohle Fäden getheilt, am Ende aber nicht geöffnet, sondern blattförmig wie eine Staarnadel erweitert. Diese Strecke leckt die Insecten auf, wobei der Vogel den Schnabel gar nicht öffnet, sondern bloss durch leichte Hebung an der Spitze die Zunge herausstreckt. Der Kolibri hat einen ziemlich weiten Schlund, aber keinen eigentlichen Kropf; dagegen einen deutlichen drüsigen Vormagen. Der Magen selbst ist nicht fleischig, sondern schlaffwandig und sehr klein. Der Dünndarm beginnt sehr weit und ist auf der Innenfläche mit ungemein langen Zotten dicht besetzt. Nach hinten wird er enger und geht ohne Unterbrechung in den engeren, dünneren, glatten Dickdarm über. Die Blinddärme und die Gallenblase fehlen den Kolibris, worin sie mit den Papageien übereinstimmen, aber nicht das Gabelbein, wie kürzlich einmal behauptet worden; es ist dünn, aber gross und nicht mit dem Kamm des Brustbeins sehr innig verbunden. Der Zungenapparat gleicht in der Hauptsache dem der Spechte; die Zungenbeinhörner steigen um den Hinterkopf zur Stirn hinauf und reichen mit ihren Enden bis zum Grunde des Schnabels. — Es ist höchst merkwürdig, dass die Kolibris, die doch sonst so mannigfaltig gebaut sind, gar keine Differenz im Flügelschnitt, der Zahl und Farbe der Schwingen verrathen. Sie haben gewöhnlich zehn, mitunter nur neun Handschwingen, welche von der ersten bis zur letzten ziemlich gleichförmig kürzer werden; die erste ist stets die längste. Am Vorderarme sitzen ohne Ausnahme sechs Federn von fast gleicher Länge. Die Farbe dieser Federn ist stets braunschwarz, mit leichtem Violettschiller, aber ohne alle metallische Farbenpracht, welche sonst so häufig am Gefieder dieser kleinen Vögel auftritt. Mannigfaltiger ist der Bau des Schwanzes, selbst der der Beine. Letztere haben bei den Phaethorniden kurze am Grunde verwachsene Zehen mit sehr langen, dünnen, feinen Krallen; die typischen Kolibris besitzen längere, am Grunde freie Zehen und kurze, hohe, scharfe Krallen. Dieser Unterschied scheint bisher nicht nach seinem Werthe beachtet, oder überhaupt bekannt gewesen zu sein. — Bei der grossen Zahl der Arten, die sich schon auf mehr als 250 beläuft, ist es schwer, diese Vögelchen gut zu gruppiren; dass sie in mehrere Gattungen zerfällt werden müssen, ist nach der grossen Verschiedenheit des Schnabels, der Füsse und des Schwanzes nicht zu bezweifeln. Ref. hat in Brasilien 32 Arten beobachtet und deren Unterschiede in seiner: Systematischen Uebersicht der Thiere Brasiliens II. Bd. 3. Heft ausführlich erläutert, daher er sie hier unberührt lässt und den Leser auf jene Darstellung verweist. Er brachte von 17 Arten auch die Nester mit, deren höchst kunstreicher Bau sehr merkwürdig ist. Die meisten sind aus Samenkronen von Asclepiadeen oder aus Pflanzenwolle gebaut und mit braunen Farrnkrautschuppen oder Baumflechten verwebt. Einige bauen ihr Nest auch bloss aus Moos, so namentlich der tief im Walde nistende *Trochilus* (*Phaethornis*) *eurynomus*, der in sein Nest die rothe Baumflechte (*Spiloma roseum*) einwebt, und daraus unter der Brutwärme den Farbestoff entwickelt, welcher seine Eier völlig karminroth färbt. Alle anderen Arten legen zwei für die Kleinheit des Vogels sehr grosse, weisse, länglich ovale Eier. —

Dass die Kolibris sich zähmen und im Zimmer frei fliegend halten lassen, wird von mehreren Beobachtern versichert, Ref. hat darüber keine directe Erfahrung; der Kolibri, welchen er lebend besass, starb noch an demselben Tage, wo er ihn erhielt. H. v. Tschudi versichert, einen bei einer jungen

Indianerin Perus lebend gesehen zu haben, der mit Zucker, welchen er dem Mädchen von den Lippen abgenascht habe, gefüttert wurde. Es mag sein, dass der Kolibri sich dazu gewöhnen liess; sicher war aber nicht dieser Zucker seine Nahrung, sondern er wird wohl die kleinen Mücken und Spinnen von den Wänden des Zimmers sich abgelesen haben, in dem er gehalten wurde. Dass dergleichen in Peru so gut, wie in Brasilien, die Behausungen gewöhnlicher Leute in Menge beherbergen, darf mit Sicherheit angenommen werden. —

Sitzung vom 11ten August.

Für die Bibliothek der Gesellschaft sind eingegangen:

Oversigt over del Kon. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger 1854. *Kopenhagen.*

Nebst Begleitschreiben des Secretairs.

Quaestiones quae in ann. 1855 *proponuntur a Societate regia Danica Scientiarum cum praemii promissu.*

Geinitz Darstellung der Flora des Hainichen-Ebersdorfer und des Flochaer Kohlenbassins mit Atlas von 14 Kupfertaf. Aus den Abhandlungen der Jablonowsky'schen Gesellschaft in Leipzig.

Nebst Begleitschreiben des Secretairs der Gesellschaft.

Würtembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte herausgegeb. von H. von Mohl etc. Jahrg. II, Heft 2.

Als neue Mitglieder werden aufgenommen:

Herr Prof. Dr. Jul. Vogel in Halle, jetzt noch in Giessen,

„ Emil Blanchard, Herr Ed. Verneuil und Herr A. de Quatrefages in Paris.

Herr Prof. von Schlechtendal

legt das Programm der neuen zoologischen Preisfrage der Kais. Leopoldinisch-Carolinischen Academie der Naturforscher, ausgesetzt von dem Fürsten Anatol von Demidoff vor. Derselbe zeigt Rabenhorst *Herbarium Mycologicum Cent. I.*, und erläutert von den in dieser Sammlung enthaltenen Pilzen ausführlicher die Entstehung des nach Tulasne Beobachtungen aus dem Mutterkorne hervorgehenden Claviceps.

Weitere Bemerkungen knüpft derselbe an die Vorlegung eines neuen Heftes von van Houtte *flore des serres*, der Schlusslieferungen der *Bryologia Europaea* von Bruch und Schimper, und zeigte schliesslich riesige Kornähren vor, welche von einem Händler als *Secale cereale giganteum* versandt worden waren, aber in Wahrheit von *Triticum Polonicum* herrühren.

Herr Prof. Max Schultze

hält folgenden Vortrag, betreffend seine

Beobachtungen über die Fortpflanzung der Polythalamien.

Durch die Güte des Prof. *O. Schmidt* in Krakau erhielt ich im April d. J. ein Glas mit lebenden Polythalamien, welche derselbe auf meinen Wunsch in Triest aus dem Schlamme der Bucht von Muggia abgeschlämmt und in Seewasser aufbewahrt hatte. Gromien, Rotaliden, Milioliden krochen nach mehrtägigem ruhigen Stehen des Glases an den Wänden in die Höhe, und sind noch jetzt nach Verlauf von 4 Monaten zahlreich lebend zu beobachten. Mein Hauptaugenmerk bei der Verwendung dieses neuen Materiales war darauf gerichtet, über die Fortpflanzungsweise dieser Thiere, über welche ich in meiner Schrift „über den Organismus der Polythalamien" nur Vermuthungen aufstellen konnte, Aufschlüsse zu erhalten. Die Zeit des Frühjahres erschien nach einigen in jener Schrift mitgetheilten Andeutungen die günstige, und wurden meine Bemühungen durch folgende Beobachtungen belohnt.

Eine grössere Miliolide von $^1/_2$‴ Durchmesser, der Gattung Triloculina *d'Orb.* angehörig, ohne Zähne in der Mündung, welche sich an der Wand des Glases kriechend fast bis an die Oberfläche des Wassers emporgehoben hatte, fiel mir unter anderen Milioliden theils durch ihre Grösse, theils dadurch auf, dass sie bereits 8—14 Tage unverrückt in derselben Stellung beharrte. Sie hatte sich, wie viele Polythalamien während des Umherkriechens zu thun pflegen, theilweise in eine dünne Schicht bräunlichen Schlammes gehüllt, welchen, von der klebrigen Masse der hervorgestreckten Fortsätze gesammelt, ich in anderen Fällen auf eine so bedeutende Quantität vermehrt sah, dass die deutliche Erkennung der Form der Schale bei Untersuchungen mit der Lupe vollständig unmöglich wurde. Den Zeitpunkt, von welchem an das Thier sich nicht mehr kriechend fortbewegte, kann ich nicht genau angeben, erst nachdem mir die unveränderte Lage des Thieres einige Tage hindurch aufgefallen, fing ich an dasselbe mit der Lupe fleissig zu mustern, und bemerkte wieder einige Tage später (am 15ten Mai), dass kleine runde, scharfbegrenzte Körnchen sich aus dem bräunlichen Schlammüberzuge lösten, und nach einigen Stunden war die Miliolide von etwa 40 solcher Körnchen, die sich nach und nach immer weiter von einander entfernten, umgeben. Meine Vermuthung, das hier von der Mutter geborene Junge vorlägen, bestätigte sich sogleich, als ich die ganze Colonie mit einem Pinsel vom Glase ab auf einen Objectträger brachte, und unter dem Mikroskop betrachtete. Es ergab sich, dass die runden Körperchen junge Milioliden waren, denen ganz ähnlich, die ich auf Tab. II. Fig. 1. meiner oben citirten Schrift abgebildet habe. Dieselben besassen eine bei durchfallendem Lichte blass gelbbraun erscheinende Kalkschale, welche aus einem mittleren kugligen und aus einem an diesen sich anschliessenden röhrenförmigen, in einer nicht ganz vollständigen Kreistour um ersteren gewundenen Theil bestand, ohne Scheidewand im Innern, im Durchmesser 0,027‴. Bald streckten die jungen Thiere aus der vorderen Schalenöffnung ihre contractilen Fortsätze hervor und krochen behend auf dem Objectträger umher. Die eingeschlossenen Theile des Thierkörpers konnten durch die durchsichtige Schale mit grosser Genauigkeit bei stärksten Vergrösserungen wahrgenommen werden, und bestanden aus einer durchsichtigen, äusserst feinkörnigen, farblosen Grundsubstanz, als deren unmittelbare Fortsetzung die hervorgestreckten Fäden aufzufassen, und in dieser eingebettet aus kleinen scharf contourirten Körnchen, Proteinmolekülen, die in Essigsäure erblassen, und Fettkörnchen, zum Theil von ziemlich bedeutender Grösse und eckig, wie die Dotterplättchen der Fischeier*).

---

*) Das bewunderungswürdige, wechselvolle, immer von neuem anziehende Spiel der fliessenden Fortsätze noch einmal zu beschreiben unterlasse ich, da ich nach oft wiederholten Prüfungen meiner früheren Angaben nichts Neues hinzuzufügen habe. Ebenso wenig haben mir in Betreff der übrigen Organisationsverhältnisse der Polythalamien meine fortgesetzten Untersuchungen Veranlassung gegeben, meine Ansichten, wie ich sie in meiner grösseren Arbeit publicirt habe, in irgend einem wesentlichen Punkte zu ändern, trotz *Ehrenberg's* neuerlichst in der Academie zu Berlin vielfach geäusserter Einsprüche und seiner Behauptung, dass es „wissenschaftlich entschieden unstatthaft" sei, die Polythalamien dem Proteus der Polygastern verwandt zu halten (Monatsberichte etc. Mai 1855 pag. 287). Was die oft complicirt verzweigten Schalencanäle der Polythalamien betrifft, welche *Ehrenberg* an glücklich versteinerten Arten mit Kieselerde oder kieselsauren Salzen ausgefüllt und durch Behandlung der Schalen mit Säuren leicht übersichtlich darstellbar fand, und aus deren Anwesenheit eine tiefergreifende Complication des Organismus der Bewohner überzeugend hervorgehen sollte, so dürfte es vor der Hand mit unüberwindlichen Schwierigkeiten verbundn sein, die organische Erfüllung derselben bei lebenden Thieren isolirt und genau zu untersuchen, und so ihre Bedeutung sicher aufzuhellen. Ich halte dieselben für nichts Anderes als Wege, auf welchen die contractile Substanz dieser Thiere nach aussen gelangt, oder in der Schale selbst nach verschiedenen Richtungen zur Verbindung der thierischen Erfüllung der Kammern vertheilt wird. Durch *Ehrenberg's* Untersuchungen innen verkieselter Polythala-

Trotz aller darauf verwandten Mühe konnte ich in den jungen Milioliden weder Bläschen wie Zellen, noch eine contractile Blase, noch einen deutlich abgegrenzten Kern erkennen, und habe ich nach Anwendung verschiedener chemischer Reagentien, namentlich auch der verdünnten Lösung von doppelt chromsaurem Kali, mit Hülfe deren es z. B. sehr leicht gelingt, sich von der Zusammensetzung des Hydrakörpers aus einzelnen Zellen zu überzeugen, in der Weise wie Leydig kürzlich (Müller's Archiv 1854 p. 270) nachwies, dessen Angaben ich vollkommen bestätigen kann, keine anderen Elementartheile in dem Polythalamienkörper auffinden können, als die von mir auf pag. 16 ff. meiner citirten Schrift ausführlich geschilderten.

Die letzte Hälfte der röhrenförmigen Windung der Schale wird von dem thierischen Inhalte nicht ganz ausgefüllt, während der centrale Theil dichter gefüllt erscheint. Hier sind die Fetttröpfchen auch in einer Weise angehäuft, dass die Durchsichtigkeit und Klarheit leidet, daher ein Zerdrücken der Schale und Hervorsprossen des Inhaltes zur specielleren Untersuchung nothwendig ist. Niemals konnte ich, auch wenn eine eigenthümliche Gruppirung des Inhaltes der centralen Kammer entfernt auf ein kernartiges Gebilde im Inneren deutete, nach dem vorsichtigen Zerdrücken einen Kern erkennen, der sich bei Amoeben, Difflugien, Gromien stets so leicht nachweisen lässt, auch wenn bei ganz undurchsichtiger Schale ein Sprengen derselben nothwendig wird. Bei 9 verschiedenen Amoebenarten des süssen Wassers, die ich bis jetzt aufgefunden habe und die sich alle durch die Art ihrer Bewegung, die Form der hervorgestreckten Fortsätze, die verschiedene Mächtigkeit der äusseren, glashellen Rindenschicht, die bei allen Bewegungen stets den fliessenden Körnchen vorangeschoben wird, scharf unterscheiden lassen, sah ich stets einen Kern. Ebenso bei Difflugia proteiformis, acuminata und helix, bei Arcella vulgaris und mehreren Euglypha-Arten. Bei Difflugia proteiformis sind mir mehrere Male zahlreiche (8—12) Kerne vorgekommen, wie bei Gromia oviformis im hinteren Theile der Schale gelegen. Diese Kerne der Süsswasserrhizopoden erscheinen entweder als homogene, hie und da leicht feinkörnige, zähe, elastische Kugeln, oder mit einer Anzahl kleinerer Bläschen oder Kugeln von meist sehr zarten und schwer erkennbaren Contouren gefüllt, wie ich sie von Gromia oviformis früher abgebildet habe. Letztere Form scheint eine weitere Entwickelung des Kernes darzustellen als erstere, und findet sich auch häufig bei andern Protozoen, wie ich selbst bei den verzweigten Kernen der grossen Acineten von Opercularia sah, auch *Stein* bei mehreren Acineten abbildete, und *Wagener* und *Lieberkühn* nach mündlichen Mittheilungen auch bei anderen Infusorien mehrfach beob-

---

mien-Schalen haben mehrere meiner Angaben über den feineren Bau der Schalen lebender Arten eine Bestätigung gefunden, welche um so werthvoller erscheint, als die von *Ehrenberg* benutzte Methode des Auflösens versteinerter Arten in Säuren jedenfalls weit einfacher und sicherer ist als die von mir angewandte und bei lebenden allein anwendbare des Anschleifens. So giebt *Ehrenberg*, freilich ohne meiner im October vor. Jahres ihm bereits bekannt gewordenen Untersuchungen auch nur ein einziges Mal zu gedenken, auf pag. 274 des Maiheftes der Monatsberichte der Berl. Academie dieselbe Deutung des „unerklärlichen Baues der oft mäandrischen Zeichnung „der Schalenoberfläche von Amphistegina, wie ich sie auf pag. 14 meiner Schrift „über den Organismus der Polythalamien" niedergelegt habe. Die Beobachtung, dass Amphistegina nicht wie *d'Orbigny* wollte, aus einer doppelten Reihe von Kammern, sondern nur aus einer einfachen bestehe, gehört ebenfalls mir an, wie pag. 14, 47 u. 48 meiner Schrift zu lesen, wie ich auch die Verwandtschaft der Amphisteginen mit den Nummuliten, welche entdeckt zu haben *Ehrenberg* so hervorhebt l. c. pag. 285, bereits deutlich ausgesprochen habe, indem ich beide in einer Familie vereinte pag. 46 und Tabelle pag. 52, 53. Weshalb ferner *Ehrenberg* den von ihm früher behaupteten Mangel eines Sipho bei Sorites und Orbitulites neuerlich wiederholt hervorhebt (l. c. pag. 287, 288), ist schwer einzusehen, da ihn eine Prüfung meiner Angaben (p. 15 u. 50 l. c.) von der Anwesenheit eines solchen überzeugt hätte.

achteten. Bei Zusatz verdünnter Essigsäure werden die im Innern der Kerne enthaltenen Bläschen zuerst etwas deutlicher, und hebt sich nicht selten eine Membran oder durchsichtige äussere Zone von dem körnigen Inhalte ab, bei längerer Einwirkung der Säure schwinden aber die Contouren der inneren Bläschen.

Von solchen Kernen konnte ich weder bei unseren jungen Milioliden noch bei anderen Polythalamien, die ich neuerlichst wiederholt darauf untersuchte, bisher eine sichere Spur entdecken. So wenig ich auch, gestützt auf die Beobachtungen anderer Protozoen, die Anwesenheit solcher Kerne bezweifeln möchte, so bleiben doch die von mir früher auf pag. 22 meiner citirten Schrift mitgetheilten wenigen Beispiele die einzigen sicheren.

Forschen wir nun weiter nach der Entstehung der oben beschriebenen jungen Milioliden, so scheint es zunächst nach der Art, wie letztere zur Beobachtung kamen, kaum zweifelhaft, dass sie auf einer Stufe der Ausbildung das Mutterthier verlassen haben mussten, welche nicht weit hinter der beschriebenen zurück liegen konnte. Die dünne Schicht bräunlicher, aus Bacillarien-Schalen und allerhand anderen zersetzten Stoffen bestehende Masse, welche die erwachsene Miliolide einhüllte, konnte die Jungen vor meinen mit der Lupe musternden Blicken nicht lange verdecken, und wären sie viel früher aus der Mutter hervorgetreten, so bleibt es räthselhaft, warum sie dann nicht auch früher schon jene Brutstätte verliessen, dass vielmehr jetzt erst alle zugleich lebhaft umherkriechend das Weite suchten. Danach wäre es wahrscheinlich, dass die Jungen bereits im Innern des Mutterthieres ihre Kalkschale erhielten. Hier suchte ich denn zunächst nach weiteren Spuren, welche auf die Art der Entstehung der Jungen hätten leiten können. Ein vorsichtiges Zertrümmern der Kalkschale jener Mutter-Miliolide zeigte, dass nur noch wenig Reste einer feinkörnigen, organischen Substanz in derselben enthalten waren, an welcher nach längerem ruhigen Betrachten nichts von Bewegung feiner Sarcodefäden, wie sie sonst an ausgetretenen Theilen der Polythalamienthiere sich häufig zeigen, wahrgenommen wurde. Auch fand sich keine Spur eines Körpers, der für ein in der Entwickelung begriffenes Junge hätte gehalten werden können. Der fast vollständige Mangel eines organischen Inhaltes in der Schale der 8—14 Tage vorher noch umherkriechenden Mutter macht es wahrscheinlich, dass der ganze oder doch der Haupttheil des Körpers der letzteren in den Jungen aufgegangen war, eine Vermuthung, welche sich an die von mir auf pag. 26 ff. meiner oben citirten Schrift auf Grund anderer Beobachtungen ausgesprochenen Andeutungen über den Fortpflanzungsprocess der Polythalamien anschliesst. An jener Stelle beschrieb ich Polythalamien-Schalen, welche in dem grössten Theile der Kammern dicht mit dunkelgefärbten Kugeln gefüllt waren, und lag es nicht fern, dieselben für Keimkörner ähnliche Gebilde zu halten. In meinem neuen kleinen Vorrath von Polythalamien suchte ich sehr eifrig nach weiteren Aufschlüssen über diese früher beobachteten Kugeln. Ich fand aber nur eine Polythalamie, welche mit solchen Kugeln angefüllt war, welche aber die Frage nach der Bedeutung jener Kugeln in der That ihrer Lösung näher rücken dürfte. Dieselbe gehört einer neuen Species an, die sich ihres Kieselpanzers wegen an die von mir (l. c. p. 61) beschriebene Polymorphina silicea anschliesst, aber die Gestalt einer kleinen Nonionina besitzt, aus $1^1/_2$ Windungen mit etwa 10 Kammern bestehend. Sämmtliche der letzten Windung angehörende Kammern waren mit runden 0,018‴ im Durchmesser haltenden starklichtbrechenden Kugeln ausgefüllt, deren in den grösseren Kammern 6—8, in den kleineren 3—5 lagen. Dieselben zeigten bei auffallendem Lichte eine eigenthümlich glänzende Hülle, welche sich bei genauerer Untersuchung mit Hülfe von Säuren und beim Zerdrücken aus lauter kleinen Kieselpartikelchen zusammengesetzt zeigte. Jeder andere thieri-

sche Inhalt der Kammern fehlte. Beim Zerdrücken der Kugeln kam etwas molekuläre organische Substanz zum Vorschein. Nach dem was über die Milioliden mitgetheilt wurde, liegt die Vermuthung sehr nahe, dass wir in diesen Kugeln mit Kieselpanzer die Jungen vor uns hatten, welche aus dem Inhalte der Kammern ähnlich wie die Navicellen in einer Gregarine sich gebildet haben mochten, und dazu bestimmt scheinen, entweder nach dem Platzen der Schale oder durch die grössere Oeffnung derselben hervorzuschlüpfen, um dann als centrale erste Kammer durch Anbildung neuer direct in die Form des Mutterthieres überzugehen.

Ist die Deutung der Kugeln als Junge richtig, so ist zugleich für die Genese der Kieselschale dieser Rhizopoden erwiesen, dass dieselbe nicht aus gesammelten Kieselfragmenten gebildet wird, sondern dass das Thier selbst die Fähigkeit besitzen muss, Kieselerde in Form kleinster Körnchen abzusondern. Die Schale unserer neuen Polythalamie besteht ganz, wie bei Polymorphina silicea, aus einzelnen grösseren Kieselstückchen und zahllosen kleinen Kieselkörnchen, welche zur Verbindung der grösseren Stücke dienen, und ausgedehnte Partien der Schale ausschliesslich zusammensetzen (vergl. Tab. VI, Fig. 11. loc. cit.). Bei der Beschreibung der Polymorphina silicea sprach ich mich bereits dahin aus, dass die Schale dieser Polythalamie schwerlich allein aus gesammelten Kieselstückchen bestände, wie dies für die ebenfalls kieselschaligen Difflugien des süssen Wassers angenommen worden. Seitdem habe ich Diffl. proteiformis, acuminata und helix zu untersuchen Gelegenheit gehabt und glaube, so bestimmt und häufig auch das Einweben fremder Kieselkörper, wie Sandkörnchen und Bacillarien, in die Schale vorkommt, doch nach der Form der kleinsten Kieselkörperchen annehmen zu müssen, dass auch diese Thiere die Fähigkeit besitzen dergleichen zu secerniren.

Schliesslich erinnere ich an die von *P. Gervais* im Jahre 1847 der Pariser Academie mitgetheilten Beobachtungen über die Fortpflanzung der Milioliden (Comptes rendus 1847, II, p. 467), welche, soweit sie das Gebären lebendiger Junge betreffen, durch meine obigen Angaben ihre vollständige Bestätigung gefunden haben. *P. Gervais* nimmt bei diesen Thieren einen Geschlechtsunterschied an, und behauptet vor dem Gebaracte je 2 und 2 Milioliden in Copula gesehen zu haben. In wie weit der französische Forscher auch in diesem Punkte richtig beobachtete und schloss, werden spätere Untersuchungen zu lehren haben.

Nachtrag

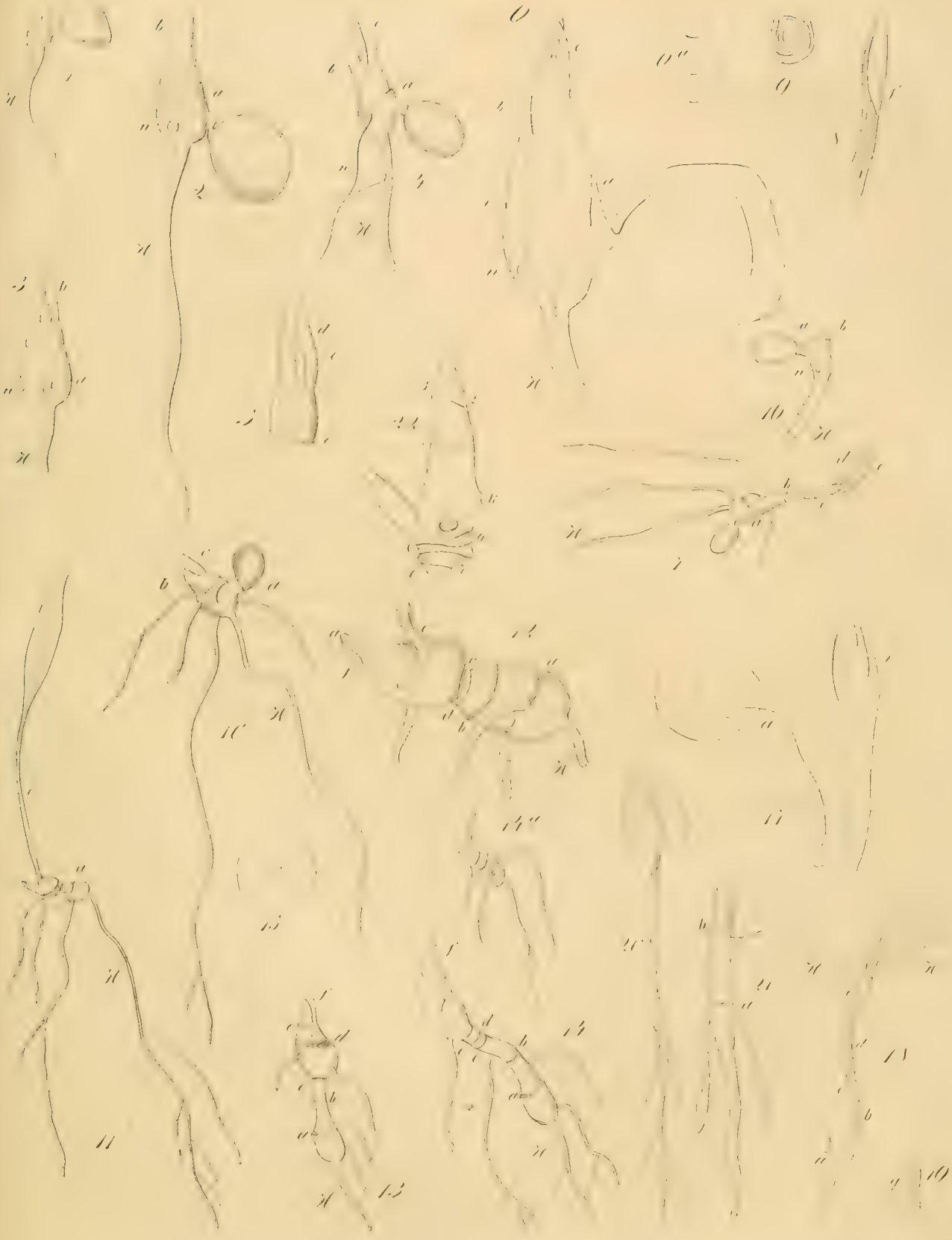
zu dem veröffentlichten Mitgliederverzeichniss.

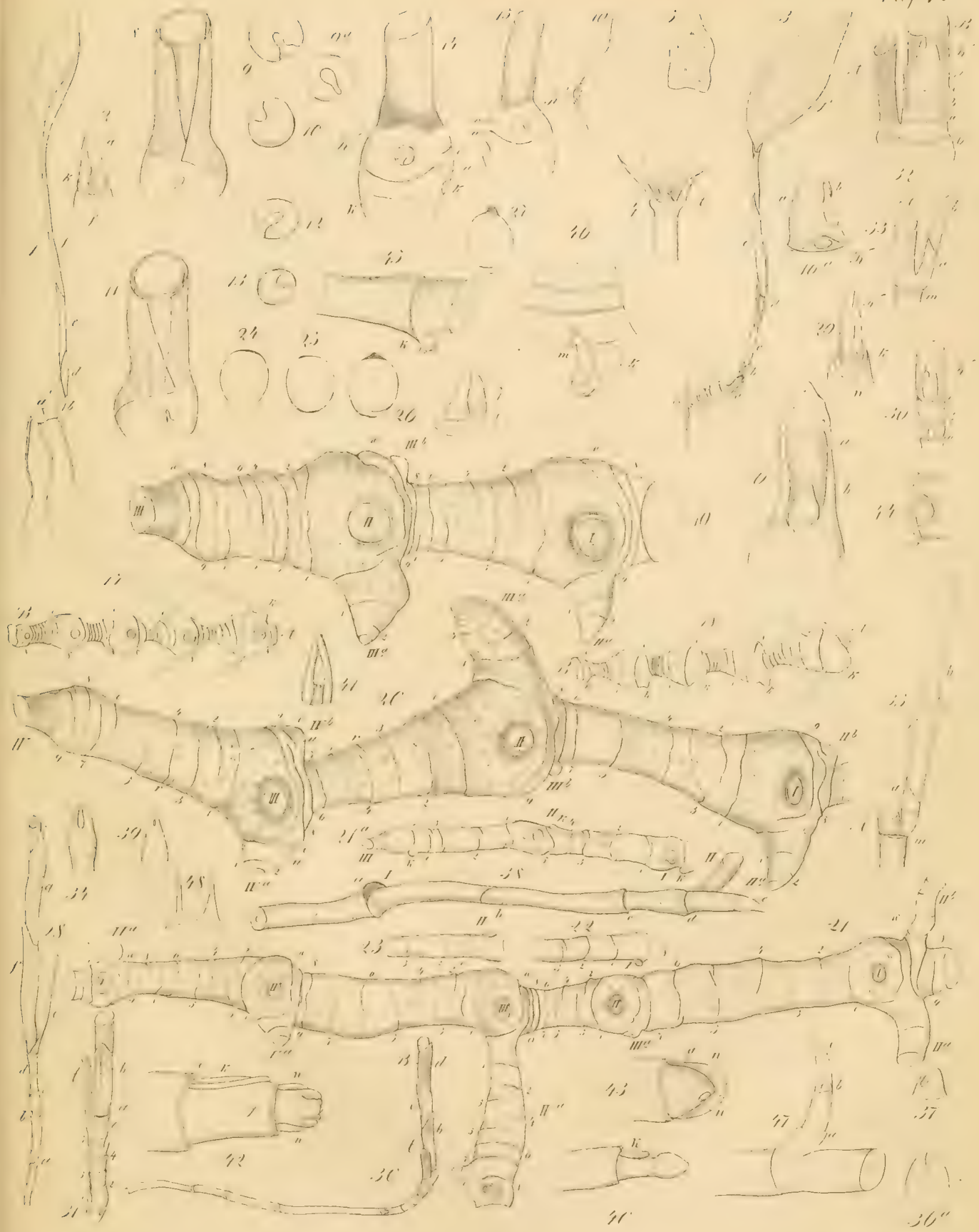
Als neue Mitglieder wurden aufgenommen:

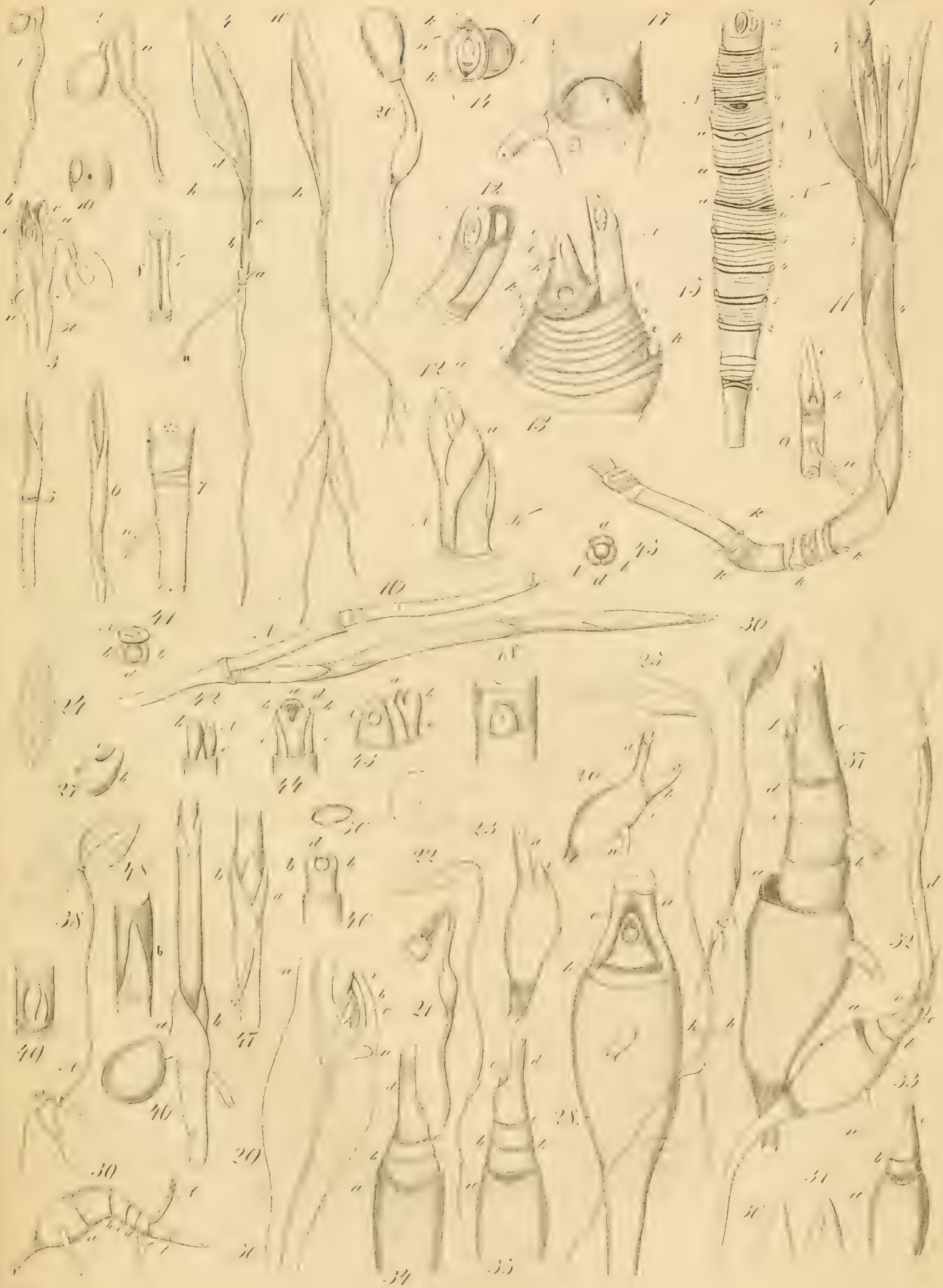
Herr Dr. med. Richard Volkmann in Halle.
„ Dr. F. Krauss, Professor in Stuttgart.
„ Verdet, Maitre de Conférences in Paris.
„ Dr. W. Wertheim in Paris.
„ Despretz, Professor der Physik in Paris.
„ Dr. Lissajous, „ „ „ „ „
„ J. Jamin, „ „ „ „ „
„ P. Desains, „ „ „ „ „
„ Masson, „ „ „ „ „
„ Th. Lacordaire, Professor in Lüttich.
„ Dr. Jul. Vogel, Professor und Director der medicin. Klinik in Halle (jetzt noch in Giessen).
„ Emil Blanchard in Paris.
„ Ed. Verneuil in Paris.
„ A. de Quatrefages in Paris.

Halle, den 15. August 1855.

Max Schultze,
d. Z. Schriftführer d. N. G. z. H.







Anatomie der Coracina scutata.

von

H. Burmeister.

(Hierzu Taf. VIII.)

§. 1.

Bei der Verschiedenheit in den Ansichten über die systematische Stellung der südamerikanischen Singvögel oder Tracheophonen hat es ein besonderes Interesse, den inneren Bau einer Anzahl von Hauptformen näher kennen zu lernen, um daran die sich etwa darbietenden Vergleichungspunkte zwischen ihnen und den ächten Sängern, oder Canoren verfolgen und auf ihren richtigen Werth beurtheilen zu können. Das hat mich bestimmt, während meiner Reise durch Brasilien die Materialien zu einer solchen vergleichenden Betrachtung zu sammeln; ich beginne dieselbe hier mit einer der grössten und, wie ich glaube, auch am meisten typischen Formen, der *Coracina scutata*, welche von den eingebornen Brasilianern mit dem Namen *Pavão* belegt wird, und Jedermann in dem von mir bereisten Strich schon an ihrer eigenthümlichen Stimme bekannt ist. —

§. 2.

Der Vogel hat die Grösse einer kleinen Krähe, ist ganz schwarz von Farbe, mit bräunlichem Schnabel, einer eben solchen Iris und einem grossen feuerrothen Fleck vorn auf dem Halse, welcher beim Männchen und alten Vogel etwas grösser ist, als beim Weibchen und jungen, aber nie bis auf die Kehle sich erstreckt, wohl aber abwärts bis an den Bauch, indem die Federn anfangs braune, hernach rothe Säume bekommen und endlich am ganzen freien Theile lebhaft roth gefärbt erscheinen. Am Mundrande stehen unter dem Zügelgefieder einige (3—4) steifere Borstenfedern, doch gehen auch die andern Federn am Schnabelgrunde in feine Spitzen aus. Die Augenlidränder tragen kleine Federn, keine Wimpern. Das Wichtigste aus der Pterylose ist durch Nitzsch (Pterylographie S. 109) bekannt. Die *Coracina*

hat, gleich den typischen Sängern, einen rautenförmigen Sattel der Rückenflur, welcher einen sehr langen elliptischen Rain umschliesst, und einen verbreiterten Brusttheil der Unterflur. Schwingen fand ich bei einem noch ziemlich jungen weiblichen Individuum neunzehn, wovon zehn am Handtheil, neun am Arme sitzen. Die ersten drei der Hand sind stufig verkürzt, die vierte ist fast so lang wie die fünfte, die erste 1″ kürzer als die zweite, die zweite ½″ kürzer als die dritte, die dritte etwa 1‴ kürzer als die vierte. Das Deckgefieder verhält sich nur zum Theil wie bei den ächten Sängern, d. h. die grossen Deckfedern sind ungemein kurz und lassen mehr als die Hälfte der Schwingen frei; aber die kleinen Deckfedern sind länger, zahlreicher und stehen in mehreren Reihen über einander, daher die Reihe der grossen Deckfedern sich nicht so scharf absetzt im Gefieder, wie es bei typischen Sängern der Fall zu sein pflegt. Der Schwanz enthält zwölf gleich lange, mässig breite, nach aussen etwas verschmälerte Federn. — Die Bürzeldrüse ist mit einem ziemlich engen, spitzen Zipfel versehen, der keinen Federnkranz trägt. — Die Beine haben vorn am Lauf zehn kurze Schilder, von denen die beiden letzten sehr schmal sind; sie greifen nur bis auf die Hälfte der Seite herum, woselbst sich etwas grössere Warzen an sie anreihen, denen gegen die Mitte der Laufsohle zu noch 6—7 Reihen kleiner ovaler Warzen folgen.*) Die Zehen sind obenauf geschildert, an der Sohle dick schwielig; die ersten Zehenglieder haben kurze Schilder, die Endglieder weit längere, doch liegt vor der Kralle und über dem Gelenke je ein kurzes Schild. Auf der Sohle sieht man einen gemeinsamen dreieckigen queren Mittelballen, der nach hinten den Anfangsballen des Daumens trägt; nach vorn einen besondern Anfangsballen für die Innenzehe, und einen gemeinsamen für die Mittel- und Aussenzehe. Ausserdem hat der Daumen noch einen Endballen und zwischen ihm und dem Anfangsballen drei kleine schmale Gelenkgürtelballen; die Innenzehe besitzt ausser dem Anfangs- und Endballen einen Mittelballen und mehrere Gelenkgürtelballen, die Mittel- und Aussenzehe beide zwischen dem gemeinsamen Grundballen und ihrem Endballen je zwei Mittelballen mit zwischen gelagertem Gelenkgürtelballen. Solcher Gelenkgürtelballen finden sich je drei an allen Zehen vor dem Endballen, aber nur je einer unter den übrigen Gelenken. —

Vom inneren Bau, der uns hier vorzugsweise beschäftigen sollte, bespreche ich:

1. *Das Knochengerüst.*

§. 3.

Wir kennen das Allgemeine von der Osteologie der Singvögel besonders durch Nitzsch, wie er es in seinem Artikel *Passerinae* in Ersch und Gruber's Encyclop. Dritte Sect. Bd. 13.

*) Ich habe diese typische Laufbekleidung der Tracheophonen, nebst ihren wesentlichsten Verschiedenheiten, zuerst in meinem Aufsatz in Wiegmann's Archiv. 1840. I. S. 223 angegeben; sie ist seitdem allgemein als wichtiges Familienmerkmal derselben berücksichtigt worden.

S. 141. (1840) niedergelegt hat. Weniger auf die Gruppenunterschiede eingehend ist die Betrachtung von Jacquemin über das Skelet der Krähe in den *Annal. d. Sc. natur. 2. Sér. Tom. 2. pag.* 277 flgd. (1834).

Nach den Angaben von Nitzsch zeichnet sich das Schädelgerüst der Passerinen oder Singvögel zumeist durch die eigenthümliche Form der Thränen-, Sieb- und Gaumenbeine aus. Das Thränenbein nimmt keinen Antheil an der Verbreiterung der Stirn, es bildet keine Orbital- oder Superciliar-Platte, sondern nur eine Art von Höcker im vorderen Augenwinkel, welcher zwar etwas mehr als das Stirnbein in der Mitte des Orbitalrandes seitwärts vortreten kann, aber an der Bildung der Augendecke selbst keinen Antheil nimmt. Es liegt vielmehr das Thränenbein vor der Augenhöhle und verbindet sich daselbst so innig mit den grossen Seitenflügeln des Riechbeines, dass es bei vielen Singvögeln nur in der Jugend deutlich davon getrennt werden kann und dann im Alter ganz zu fehlen scheint. Indessen mag auch ein wirklicher Mangel desselben von Jugend auf vorkommen; wenigstens bei den Finken, Drosseln und vielen anderen kleinen Familiengliedern.

In allen diesen Punkten verhält sich *Coracina scutata* wie ein ächter Singvogel; namentlich ist die Verwachsung des Thränenbeines mit den vordern Flügeln des Riechbeines ganz genau so, wie bei den Krähen, mit denen der Vogel auch habituell die meiste Aehnlichkeit besitzt. Das *Os ethmoideum* (Fig. 1—3. *b.*) der *Coracina* bildet, wie gewöhnlich, als dünne Platte die senkrechte Scheidewand zwischen beiden Augenhöhlen, ruht unten auf dem vordern spitzen Fortsatz des Keilbeines, und stösst oben an die umgeschlagenen Orbitalflächen des Stirnbeines. In der vordern Ecke der Augenhöhle dehnt sich das *os ethmoideum* plötzlich zu einer senkrecht nach aussen abgehenden Platte aus, welche eine grössere Dicke als die Platte zwischen den Augenhöhlen zu haben pflegt, weil sie grosse Lufträume enthält. Das sind die Siebbeinflügel. Der obere Rand dieser Platte bildet, wie bei allen Passerinen, die vordere vortretende Ecke des Augenhöhlenrandes und erst unter dieser Ecke liegt das Thränenbein, innig mit der abstehenden flügelförmigen Platte des *os ethmoideum* verbunden; aber vor demselben, gegen die Nasenhöhle zu.*) In der Augenhöhle lassen die Flügel des Siebbeines zwischen sich und der Orbitalplatte des Stirnbeines eine Lücke, welche in die Nasenhöhle führt. Eine solche Lücke ist auch bei den Krähen vorhanden, aber eine bei weitem engere, schmale Spalte, welche ziemlich die Länge des ganzen oberen Randes der Ethmoidalplatte besitzt. Bei den kleinern Singvögeln (Finken und Drosseln) bleibt von der Spalte nur ein kleines Loch tief im Grunde des Augenwinkels übrig. Es würde also

*) In den schematischen Figuren, welche die Abhandlung von Jacquemin begleiten, ist die Flügelplatte des Siebbeines mit *n*, das Thränenbein mit *v* bezeichnet; aber die Erklärung der Figur giebt irrigerweise *n* als Thränenbein (S. 302) und ignorirt *v* ganz.

Coracina nur durch die Grösse der Oeffnung zwischen den Siebbeinflügeln und der Stirnbeinfläche sich unterscheiden.

§. 4.

Die Siebbeinflügel steigen abwärts noch viel tiefer herab, als aufwärts; sie hängen hier als ein Paar spitze Lappen neben dem vorderen Fortsatz des Keilbeines und an diese Lappen hauptsächlich ist das Thränenbein angepasst. — Bei den ächten Sängern erreicht die unterste Spitze des Lappens nur dann das schmale, dünne, griffelförmige Jochbein, wenn kein Thränenbein sich findet. Bei den Finken ist letzteres noch als schmales Knöchelchen an der vordern Ecke des Orbitalrandes vorhanden, die Lücke zwischen dem Nasenbein und dem Siebbeinflügel ausfüllend. Bei den Drosseln vermisse ich auch diesen letzten Rest des Thränenbeines. Wenn aber das Thränenbein einen bedeutenderen Umfang behält, wie bei den Krähen, so liegt es am untern Ende des Siebbeinflügels, nicht bloss vor ihm, sondern auch unter ihm und verbindet sich mit dem Jochbein, während die Ecke des Siebbeinflügels davon entfernt bleibt. *Coracina* verhält sich auch in diesem Punkt etwas anders, denn obgleich das Thränenbein vollständig und bis an den Jochbogen hinab ausgedehnt ist, so verbindet es sich doch nicht mit demselben, sondern die Verbindung wird durch den Siebbeinflügel bewirkt und das Thränenbein lehnt sich nur an diesen Verbindungsast an. Damit steht die besonders starke Ausdehnung des Siebbeinflügels nach unten in Verbindung; er bildet bei *Coracina* eine förmliche Blase, die bis an die Gaumenbeine reicht und wirklich auf ihnen ruht. In Folge dessen bekommen auch die Gaumenbeine eine viel horizontalere Lage, als bei den ächten Singvögeln, wo sie Nitzsch treffend mit einer Muschel vergleicht.

§. 5.

Das eigentliche Thränenbein (Fig. 1—3. *a.*) unterscheidet sich von dem des Raben, womit es in der Hauptsache seines Baues übereinstimmt, durch die stärkere Entwickelung nach oben als nach unten, während es beim Raben umgekehrt ist. Es macht bei *Coracina* unter und vor der vordern Orbitalecke, welche vom Stirnbein und Riechbeinflügel zugleich gebildet wird, eine starke Anschwellung, die dem Raben fehlt und drängt sich mittelst derselben am Rande der Nasenbeine seitwärts vor, während es beim Raben hier ganz hinter dem Nasenbein liegt. Unter diesem blasenförmigen Höcker zieht es sich zusammen, bildet dadurch eine tiefe Bucht im vorderen Augenrande, und dehnt sich dann wieder zu einem ovalen, blasenförmigen Ende aus. Dieses untere Ende ist bei *Coracina* kleiner als beim Raben und ruht nicht auf dem Jochbein, wie bei *Corvus*, sondern schwebt frei über dem Jochbein, innig an den Riechbeinflügel, der die Verbindung mit dem Jochbein übernimmt, sich anlehnend.

In allen diesen Verhältnissen zwischen Thränenbein und Riechbeinflügel spricht sich zwar eine gewisse Eigenthümlichkeit des Vogels aus, aber eine fundamentale Differenz, wie sie der

untere Kehlkopf zeigt, ist darin zwischen ihm und dem Typus der ächten Singvögel nicht zu entdecken; vielmehr ist die Grundlage beider Vogelgruppen hier ganz dieselbe und namentlich die Abweichung der *Coracina* entschieden geringer, als der Unterschied zwischen *Corvus* und *Fringilla* an denselben Skelettheilen. Die Gesammtanlage ist auch bei *Coracina* singvogelartig. —

§. 6.

Wir kommen zu einem zweiten Differenzpunkte in der Anlage des Schädelgerüstes der Singvögel, welchen Nitzsch in der Form der Palatinaläste des Oberkiefers aufgefunden hat. Er sagt, es sei eine Eigenthümlichkeit dieser Gruppe, dass der Oberkiefer einen inneren Ast bilde, welchen er Muscheltheil nennen wolle, weil er sich muschelförmig nach innen ausbreite und gegen die Choanenspalte in dieser Form erstrecke. —

Es ist wohl kaum nöthig, darauf aufmerksam zu machen, dass Nitzsch mit diesen Angaben nicht das ebenfalls muschelförmige Gaumenbein (Fig. 2. *d.*) meint, welches die Choanenmündung von beiden Seiten umgiebt und sich nach vorn sogar durch Verwachsung mit der Gaumenplatte des Oberkiefers, der *Lamina palatina ossis maxillaris*, verbindet; sondern einen besondern Gaumenast (Fig. 2. *c.*) des Oberkieferknochens selbst, welcher über dem Gaumenbein und vor der Choanenspalte liegt. Dieser Ast, eine Eigenthümlichkeit der Singvögel, entspringt seitwärts nach innen hinter der eigentlichen Palatinalplatte des Oberkiefers, ist anfangs dünn und schmal, und breitet sich dann plötzlich in eine kleine muschelförmige, ziemlich viereckige Platte aus, welche beide in der Mittellinie des Gaumengerüstes dicht neben einander liegen und das auf ihnen von oben herab ruhende Pflugscharbein (*vomer*, ebend. *e.*) tragen, mit ihm durch elastische Verbindungen fest vereinigt.*) Ein solcher Muscheltheil ist bei allen ächten Singvögeln, aber bei keiner anderen Vogelgruppe vorhanden; er bleibt indessen bei den kleineren Mitgliedern, den Finken, Ammern, Sylvien und Drosseln meistens knorpelig, wenigstens sein stielförmiger Anfang, und verknöchert erst später. Sehr deutlich und wohl am deutlichsten ist derselbe bei den Krähen und wieder mit ihnen stimmt *Coracina* in der Bildung ziemlich überein. Man vergleiche, um sich von dem angegebenen Verhältniss schnell zu unterrichten, z. B. den Schädel von *Upupa*, *Alcedo*, *Coracias* und *Prionites* mit dem von *Corvus*, *Garrulus* oder *Oriolus* und man wird den Unterschied in der Anlage des Gaumengerüstes deutlich vor sich sehen. Bei *Coracina* ist diese Gegend zwar nicht ganz genau wie bei *Corvus* gestaltet, aber doch nach demselben Schema. Der Muschelast des Oberkiefers ist etwas breiter am Anfange und an seinem Ursprunge nicht bloss ein Fortsatz der Oberkieferplatte nach hinten, sondern er entspringt bei *Coracina* mit zwei Schenkeln: einem vorderen, der nach

*) In den Figuren von Jacquemin ist dieser Muscheltheil des Oberkieferknochens Taf. 14. Fig. 7 hinten als *r. r* neben *k. k.* (den Flügelbeinen) sichtbar und gut vorgestellt; *n. n.* bezeichnet daselbst den *vomer*.

hinten gerichtet ist, und einem hinteren, der etwas nach vorn strebt. Beide Schenkel lassen eine kleine Lücke zwischen sich und vereinigen sich dann zu der eigentlichen Muschel, worauf der *vomer* ruht. Die Muscheln sind etwas kleiner als bei *Corvus* und mehr rundlich gestaltet; sie haben keine so spitzen Ecken und stehen auch in der Mittellinie weiter von einander; endlich liegen sie genau horizontal, während sie bei den typischen Sängern etwas abwärts steigen. Es wird nicht nöthig sein, diese Verhältnisse weiter, als geschehen, zu besprechen; ein Blick auf die beigegebene Abbildung (Taf. VIII. Fig. 2) zeigt die angegebene Beziehung der Theile klarer, als wortreiche Schilderungen vermögen.

§. 7.

Der dritte typische Charakter der Singvögel im Bau des Schädelgerüstes liegt in den Gaumenbeinen (*ossa palatina*) selbst. Es sind ein Paar dünne, grätenförmige Knochen, welche sich vorn und hinten in eine Platte ausbreiten; die vordere hat einen elliptischen Umriss, bleibt eben und verwächst mit der Gaumenplatte des Oberkiefers; die hintere hat einen viereckigen Umriss und eine seitwärts herabgeneigte Stellung; sie erhält eine freie äussere hintere, und eine freie innere vordere Ecke, von welcher letzten eine nach hinten senkrechte Leiste herabsteigt, und zwischen diesen beiden perpendikulären Leisten liegt nun die Choane als eine lange, ziemlich schmale Oeffnung. Aehnliche perpendikuläre Leisten am Choanenrande haben viele Vögel, aber sowohl die vordere innere scharfe Ecke, als auch die äussere hintere, sind auszeichnende Eigenschaften der Singvögel; kein anderer Luftvogel hat eine ähnliche Form der hintern Hälfte der Gaumenbeine. *Coracina* ist in allen Verhältnissen des Gaumenbeines ein wahrer Singvogel; der Knochen hat die dünne grätenförmige Gestalt in der Mitte und die scharf abgesetzte viereckige Erweiterung am hinteren Ende neben der Choanenspalte; aber es fehlen die perpendikulären Leisten am Rande der Choanenspalte und die geneigte Stellung der ganzen Platte, nebst ihrer muschelförmigen Höhlung, welche den ächten Sängern zusteht. Darin liegt allerdings ein wichtiger Unterschied. Der ganze hintere Theil des Gaumenbeines bleibt nicht bloss flach oder eben, er bleibt auch horizontal, ohne Abwärtsbiegung seiner Ränder, und das ist es, wodurch er sich besonders vom Typus der ächten Sänger unterscheidet. *Coracina* hat in Folge dessen einen viel flacheren, ebneren Gaumen und eine kürzere, schmälere Choanenspalte, als die typischen Singvögel und besonders die Raben, deren weicher Gaumen, wie wir hernach sehen werden, auch ganz anders sich ausnimmt. —

§. 8.

Ganz eigenthümlich und höchst merkwürdig, sagt Nitzsch a. a. O., ist das Pflugscharbein der Singvögel; es besteht aus zwei ursprünglich völlig getrennten Hälften, die mittelst

eines Querriegels verbunden werden und hat in Folge dessen das Ansehn des griechischen Buchstaben *II*. Auch hierin verhält sich *Coracina* wie ein Singvogel, Sein Pflugscharbein (Fig. 2. *e*.) hat genau dieselbe Gestalt, wie bei *Corvus*; es ist vorn durch eine ziemlich breite Knochenbrücke geschlossen, übrigens aber seiner ganzen Länge nach in zwei muschelförmige Hälften getheilt, welche vorwärts über den Riegel hinaus etwas divergirend auseinander gehen, und hier mit der Knorpelscheidewand der Nasenhöhle sich verbinden, nach hinten etwas mehr convergiren und in eine gespaltene Spitze auslaufen, welche auf die vorderste Ecke der Keilbeinspitze sich stützt, die einfachen Spitzen derselben in ihren Spalt hineinklemmend. Gleich neben dem Querriegel am vordern Ende ruhet der *vomer* auf den Muschelästen des Oberkiefers.

§. 9.

Die übrigen Angaben, welche Nitzsch über den Bau des Schädelgerüstes der Singvögel macht, sind weniger augenfällig. Er erwähnt die Anwesenheit zweier kleiner Knöchelchen in dem Gelenkbande am hintern Ende des Unterkiefers, und der Anwesenheit jener knöchernen Röhre, welche die Luft aus der Paukenhöhle in den Unterkiefer führt und von ihm *siphonium* genannt wird. Ich bin über beide Punkte bei meiner Untersuchung der *Coracina* zu keiner sicheren Entscheidung gelangt; ich habe weder die beiden Knöchelchen noch das *Siphonium* gefunden, obgleich ich die ersten bei Finken und das *Siphonium* auch bei den Krähen leicht und sicher auffand; ich möchte darum annehmen, dass diese Eigenschaften der ächten Sänger der *Coracina* fehlen. In dieser Ansicht wurde ich bestärkt durch eine etwas veränderte Beschaffenheit der ganzen hinteren Schädelpartie, welche sich durch den geringeren Umfang der Schädelhöhle und einen schwächeren Bau des Paukenknochens nebst der Gelenkgegend des Unterkiefers ausspricht. Ich finde auch die hintere Gaumenbeinfläche, trotz ihrer allgemeinen Aehnlichkeit, viel kürzer und dafür die Aeste der Gaumenbeine, welche sich an den Körper des Keilbeines lehnen und dort mit den vordern Enden der Flügelbeine (*ossa communicantia*) zusammenstossen, viel länger. Dieser Unterschied hat wohl in dem grösseren Umfange der Augenhöhle bei *Coracina* seinen Grund. Sieht man durch dieselbe nach der Schädelbasis bei einem ächten Sänger hinab, so gewahrt man stets eine gewisse Portion des hinteren oder Muscheltheils vom Gaumenbein in oder vielmehr unter der Augenhöhle; der Riechbeinflügel liegt viel weiter vorn, als die Muschel des Gaumenbeines, und befindet sich etwa da, wo jene Muschel ihren Anfang nimmt. Bei *Coracina* dagegen ist die Augenhöhle nach unten und vorn ohne allen Abschluss, die Muschelpartie des Gaumenbeines geht nicht über die Riechbeinflügel hinaus, sie endet vielmehr schon etwas vor denselben und bloss die hinterste vorspringende Ecke jener Muschel erreicht den äussersten Rand der Riechbeinflügelplatte. Das Alles giebt dem Schädelgerüst, trotz der Gleichartigkeit in der Anlage seiner Theile, eine nicht zu ver-

kennende Eigenthümlichkeit, besonders wenn man die übrigens ähnlichste Schädelform der Krähen daneben legt. Alsdann tritt der Familienunterschied deutlich hervor. Im Allgemeinen ist indessen die Bildung von *Coracina* zierlicher und feiner, das bezeugt namentlich der Unterkiefer durch eine geringere Höhe seiner Aeste, zumal in der vordersten oder Schnabelstrecke; ferner die geringere Grösse des Paukenknochens, der übrigens völlig ebenso gestaltet ist, und der etwas schwächere innere Fortsatz am Unterkiefergelenk. In allen diesen Punkten schliesst sich *Coracina* etwas näher an *Garrulus* als an *Corvus*. Eigenthümlicher verhalten sich bei *Coracina* die beiden Fortsätze hinter der Augenhöle, welche dem Schläfenbein angehören. Der obere oder Orbitalfortsatz ist bloss eine stumpfe Ecke, wie in der Regel auch bei *Corvus*, aber sein Abstand vom unteren oder Tympanalfortsatz ist beträchtlicher, als bei *Corvus* und die Vertiefung für den *musculus temporalis* tiefer, länger und umschriebener. Dieser untere oder Tympanalfortsatz hat eine ansehnliche Grösse, namentlich mehr Höhe, eine scharfe vorspringende Kante und eine mehr herabgebogene Spitze. Dadurch erscheint der Rand der Paukengrube nicht bloss regelmässiger gebogen, sondern auch höher bei *Coracina* als bei *Corvus*. —

§. 10.

Ebenso fein und zierlich, wie bei allen Singvögeln, sind endlich auch die Verbindungs- oder Flügelbeine (*ossa communicantia s. pterygoidea*) der *Coracina*. Sie gehen als gerade dünne Gräten vom inneren unteren Höcker des Quadrat- oder Paukenknochens (*os tympanicum*) zur Basis des Keilbeinkörpers hinüber, werden allmälig etwas breiter und enden mit einer langen schmalen Fläche, welche auf das Keilbein aufstösst und mit der Spitze den langen Endfortsatz des Gaumenbeines berührt. Eine eigenthümlich abgesetzte Gelenkfläche ist für die bewegliche Verbindung der drei Knochen mit einander aber nicht am Keilbeinkörper vorhanden, und darin stimmt *Coracina* wieder mit den ächten oder typischen Singvögeln überein. —

So finden sich denn in der ganzen Anlage des Schädelgerüstes nur wesentliche Uebereinstimmungen mit dem Typus der *Canorae* und unwesentliche Abweichungen vom Bau der *Corvinae*, mit denen die *Coracina* im Ganzen mehr übereinstimmt, als z. B. eine *Corvus*-Art mit einer *Fringilla* oder *Emberiza*.

§. 11.

Die Wirbelzahlen und Formen bieten keine grossen Verschiedenheiten in der Klasse der Vögel dar und zeigen nur in der Menge der Halswirbel bedeutende Schwankungen. *Coracina* hat in allen Abschnitten der Wirbelsäule die gewöhnlichen mittleren Zahlenwerthe. Im Halse zählt man mit dem kleinen Atlas zwölf (12) Wirbel; der dritte und vierte zeichnet sich durch ein Loch in den Seitentheilen aus, statt dessen die folgenden eine tiefe Bucht haben,

grade wie bei den Krähen; der sechste und siebente sind die längsten und wenigstens am oberen Halse auch die breitesten in der vordern Partie, wo die Quer- und schiefen Fortsätze abgehen. Nur der letzte, zwölfte Wirbel hat eine etwas grössere Breite und statt des Hakens, welcher der Rippe entspricht, bloss einen kleinen geraden Höcker. Rippen tragende Rückenwirbel sind acht (8) vorhanden. In der Beckenpartie lassen sich zehn (10) Wirbel gut und sicher unterscheiden. Die drei ersten sind darunter die stärksten; dann verschmälern sich die innig verwachsenen Körper schnell und behalten im letzten Drittel der Reihe ziemlich gleiche Schlankheit. Der Schwanz besteht aus sieben (7) Wirbeln, wovon der letzte die bekannte Pfeilspitzenform besitzt. Eigenthümlichkeiten nehme ich an keinem Abschnitt der Wirbelsäule wahr. Die drei ersten Hals- und vier ersten Rückenwirbel haben kleine aber scharfe untere Dornfortsätze am Körper; die vier hinteren Rückenwirbel sind flacher und am Körper abgeplatteter als die der Krähen. Unter den Halswirbeln haben nur der zweite, dritte und vierte deutliche obere Dornfortsätze, an den übrigen erscheint statt deren nur eine stumpfe Erhabenheit, ein Höcker. —

§. 12.

An den Rippen ist nichts Bedeutsames wahrzunehmen; sie verhalten sich in jeder Hinsicht wie die der Sänger, besonders der Krähen. Indessen hat *Coracina* ein Rippenpaar mehr als die typischen Corvinen, nämlich acht, letztere nur sieben. Die erste Rippe ist eine feine, ziemlich kurze, einfache Gräte, welche das Brustbein nicht bloss nicht erreicht, sondern sogar kürzer bleibt, als der Abstand ihrer Spitze vom Brustbein. Das ist eigenthümlich; bei den Krähen hat die erste Rippe eine viel grössere Länge und Stärke, aber ebenfalls keinen Hakenast. Die zweite Rippe von *Coracina* besitzt diesen Haken, aber derselbe ist sehr fein, sitzt etwas unter der Mitte und lehnt sich an die nächstfolgende Rippe, ohne sie zu überschreiten. Dennoch besitzt auch diese zweite Rippe keinen Sternocostalknochen, sie endet mit freier Spitze etwas vor dem Rande des Brustbeins. Das ist die zweite Eigenthümlichkeit des Rippengerüstes. Die folgenden sechs Rippenpaare verhalten sich genau so wie die sechs Paare der Krähen hinter dem ersten; jede Rippe ist aber unter dem Tuberculum etwas verbreitert, dann bis zum Hakenfortsatz gleich breit, unter demselben aufs Neue verschmälert und durch einen dünnen Sternocostalknochen mit dem Brustbein verbunden. Jede folgende Rippe übertrifft die vorhergehende sowohl an sich, als auch in ihrem Sternocostalknochen beträchtlich in der Länge. Die längste letzte Rippe ist auch die feinste; sie hat keinen Hakenfortsatz, und ihr dünner, gebogener Sternocostalknochen erreicht nicht ganz das Brustbein, sondern verbindet sich mit dem vorhergehenden Sternocostalknochen dicht vor seinem Ende. Das ist alles ebenso bei den Krähen und typischen Singvögeln. —

§. 13.

Mehr charakteristische Eigenschaften, als die Rippen, bieten das Brustbein und der Schultergürtel der Singvögel dar. — Nitzsch hat sich über das Erstere dahin ausgesprochen, dass es sich von dem aller andern Vögel durch die Anwesenheit eines gabelförmigen Fortsatzes zwischen den Anheftungsgelenkstellen der Schlüssel- oder Schnabelbeine unterscheide. Einen solchen Fortsatz haben ausserdem nur noch die Gattungen der Bienenfresser (*Merops*) und Kakadus (*Plyctolophus*). Eben diesen Fortsatz, den Nitzsch Mittelgriff nennt, hat *Coracina* völlig so deutlich und vollständig wie irgend ein Singvogel; er ist indess relativ etwas kleiner als bei gleich grossen Sängern, namentlich niedriger und mit kürzeren Aesten versehen. Auch die ganze übrige Form des Brustbeines ist genau entsprechend der typischen bei den Singvögeln, z. B. den Krähen; die Brustbeinplatte wird nach hinten etwas breiter und zeigt am Endrande jederseits einen tiefen Busen, welcher einen langen, am Ende etwas breiteren und mehr abstehenden Fortsatz von der Hauptplatte trennt. Diesem Fortsatz gegenüber geht von der oberen Ecke ein anderer ohrförmiger Fortsatz ab, an dessen freien Rand die Sternocostalknochen sich heften. Er hat bei dem Raben eine stumpfe, bei *Coracina* eine sehr spitze, dreieckige Form, ist mehr nach den Seiten als nach vorn gerichtet und wird durch eine scharfe Leiste, welche der Grenze des *musculus pectoralis* entspricht, von der Hauptbrustbeinplatte getrennt. Diese Leiste fehlt vielen Sängern, z. B. den Raben, und dadurch unterscheidet sich das Brustbein mehr, als durch eine andere Eigenschaft, von dem der typischen Sänger. Uebrigens ist es relativ etwas kürzer und breiter, als das Brustbein gleich grosser Singvögel, besonders die obere Partie, welche dem Ansatzrande der Sternocostalknochen entspricht. — Vom Kamm ist nichts bemerkenswerth; im Ganzen erscheint er mir etwas niedriger, als der Kamm gleich grosser typischer Sänger. —

§. 14.

Im Schultergürtel der Singvögel sind zwei Eigenschaften für die Gruppe charakteristisch. Erstens die kurze, breite, nach hinten gezogene Form des Griffs an der *furcula*, womit sich dieselbe mit der Hälfte des freien vordersten Kammrandes verbindet. Diese Bildung ist genau ebenso bei *Coracina*, auch die Verdickung des Griffs nach innen, da wo die Gabeläste von ihm ausgehen, fehlt nicht. Man kann nichts Aehnlicheres sehen, äls die *furcula* von *Coracina* und *Corvus;* beide stimmen total mit einander überein. Neben dem so gestalteten eigenshümlichen Griff an der *furcula* zeigt dieselbe bei Singvögeln eine zweite Eigenheit, jene merkwürdige hammerförmige Erweiterung des oberen Endes, womit sie sich an das obere Ende des Schlüssel- (Schnabel-) Beins und Schulterblattes heftet. Diese Erweiterung entsteht durch einen in der Jugend selbstständigen Knochen, welcher später mit

dem Ende der *furcula* innig verwächst und von ihr sich nicht mehr unterscheiden lässt. Nitzsch hat diesen auch von Geoffroy St. Hilaire bemerkten Knochen *epicladium* genannt; er ist indessen wohl nicht als ein besonderer Knochen, sondern als eine in der Jugend freie Epiphyse der *clavicula* anzusehen. Freilich hat sie eine gewisse systematische Bedeutung insofern, als diese selbständige Epiphyse nicht bei den übrigen Vögeln, sondern nur bei den Singvögeln und ausserdem nur noch bei *Picus* und *Halcedo* vorkommt; zweien Gattungen, welche durch ihre kräftige Schnabelbildung mit einander übereinstimmen, sonst aber weder unter sich, noch mit den Singvögeln in eine nähere systematische Berührung kommen. —

Das Schultergelenk ist durch die Anwesenheit des kleinen warzenförmigen Knochens in der Kapselmembran merkwürdig, welchen Nitzsch *scapula accessoria* nannte (Osteogr. Beitr. S. 83. Leip. 1811. 8.). Er dient der Sehne des *musculus deltoideus* als Stützpunkt und kommt den Singvögeln allgemein zu, aber auch den Raubvögeln und nicht singenden Hockvögeln. Bei *Coracina* ist dies kleine Knöchelchen an derselben Stelle und von derselben Form, wie bei den Krähen, vorhanden. Gleicherweise findet sich die Rolle in der Sehne des *musculus triceps* am unteren Ende des *humerus*, welche Nitzsch *patella brachialis* nennt, hier wie bei allen typischen Singvögeln. Ueberhaupt ist das ganze Armknochengerüst total nach dem Muster der Sänger gebaut; jeder einzelne Knochen stimmt so vollständig mit dem der Krähen überein, dass Niemand im Stande sein wird, auch nur einen einzigen, wichtigen, positiven Unterschied davon anzugeben. Ich glaube darum keine Veranlassung zu haben, die Form der einzelnen Knochen noch weiter zu besprechen. —

§. 15.

Vom Becken zu reden, ist fast ebenso überflüssig, da es ganz dem Becken der Krähen ähnelt, und durchweg nicht bloss dieselben Umrisse, sondern auch entsprechenden Verhaltnisse zeigt. Die beiden schmalen Darmbeine reichen bis zur vorletzten Rippe, aber nicht über sie hinaus, wie das bei den Krähen der Fall ist; ausserdem legt sich ihre hintere Kante nicht so nahe an die Dornen der zwischen ihnen befindlichen, innig verwachsenen Wirbel; es findet keine Verwachsung mit diesen Dornen statt, sondern es bleibt eine freie Lücke, welche bei *Coracina* etwas breiter ist als bei *Corvus*. Im Uebrigen ist alles genau gleich bei beiden Vögeln. Dasselbe habe ich vom ganzen Knochengerüst des Beines zu berichten; auch die Tuberosität am oberen Ende des Laufknochens, dicht unter dem Hackengelenk, wodurch die Sehne des *musc. flexoris digitorum longi* geht, fehlt nicht; ich finde sie sogar bei *Coracina* noch etwas stärker als bei *Corvus*. In Bezug auf die Form und Länge der *fibula* und die Relationen der einzelnen Zehenglieder kann nur wiederholt werden, was vom ganzen Bein gesagt worden; es ist alles genau wie bei *Corvus*. Nach Verhältniss fällt der Laufknochen etwas kürzer aus bei *Coracina*, während die einzelnen Zehenknochen merklich kürzer und

entschieden dicker bei einer gleich grossen *Corvus*-Art sind. An den drei vorderen Zehen ist das erste Knochenglied dagegen relativ wieder kürzer bei *Coracina*, als bei *Corvus*; es misst an der Innenzehe etwa drei Viertel vom zweiten Gliede; an der Mittelzehe scheinen beide gleich lang zu sein, an der Aussenzehe sind die beiden ersten Glieder etwas, aber nur sehr wenig, kürzer als die beiden folgenden. Ungemein lang, aber doch nicht länger als bei *Corvus*, ist das erste Daumenglied. —

§. 16.

Die pneumatische Beschaffenheit des Knochengerüstes anlangend, so führen am Schädel alle Knochen Luft. Am Rumpfskelet ist die Wirbelsäule bis zum Schwanz pneumatisch, die Schwanzwirbel aber scheinen es noch nicht zu sein. Die Entwickelung der Lufträume des Brustbeines ist erst zum Theil an meinem Skelet erfolgt, wird aber ohne Zweifel vollständig eintreten; die Rippen und Sternocostalknochen sind schon pneumatisch. An der vorderen Extremität enthält der Armknochen bis zum Ellenbogengelenk Luft, an der hinteren ist kein Knochen pneumatisch, selbst nicht das Becken vollständig, obgleich seine spätere totale Pneumaticität nicht bezweifelt werden kann. Ob sich dasselbe vom Oberschenkel behaupten lässt, möchte ich bezweifeln; er scheint, wie gewöhnlich bei den Singvögeln, keine Lufträume zu bekommen.

2. *Von der Mundhöhle.*

§. 17.

Die Gaumenfläche aller Vögel bietet mancherlei Verschiedenheiten in ihrer Form dar und eignet sich zur Bestimmung oder schärfern Begrenzung natürlicher Abtheilungen ebenso sehr, wie die Form der Zunge, welche wir als damit im Zusammenhange stehend mit ihr vereint betrachten werden.

Die gewöhnliche Bildung am Gaumen der Singvögel ist durch den Mangel einer vorderen und hinteren Abtheilung merkwürdig, welche beide durch eine erhabene Schwiele, die Gaumenleiste, getrennt zu sein pflegen. Dadurch wird die Grenze zwischen dem hornigen Ueberzuge des Schnabels und dem fleischigen des eigentlichen Gaumens undeutlich; die Schnabelscheide geht ganz allmälig in die Gaumendecke über. Mitten auf dieser gemeinsamen Fläche ist eine Längsöffnung von ziemlicher Länge aber geringer Weite und diese Spalte stellt die Choanen vor. Ihr Rand pflegt mit zackigen Papillen oder Warzen besetzt zu sein. Aehnliche, aber meistens etwas kleinere Papillen bedecken die hintere Fläche des Gaumens und sondern sich in zwei symmetrische, hinten lappenförmig getrennte Gruppen, zwischen denen, in einer tiefen schmalen Spalte, die gemeinsame Mündung der *tubae Eustachii* sich befindet. Der übrige Gaumen ist glatt.

Unterschiede finden sich in diesen Verhältnissen bei den Singvögeln erstens in der Länge der Choanenspalte, zweitens im Besatz ihrer Ränder, drittens in der Grösse und Form der beiden papillösen Lappen hinter den Choanen. So sind z. B. bei den Krähen diese beiden Lappen sehr klein und mit wenigen spitzen Papillen hauptsächlich am Rande besetzt; die Choanenspalte ist sehr lang und an jedem Rande mit sehr starken grossen Papillen versehen. Eine Scheidewand in der Tiefe der Spalte, vom Vomer herrührend, sieht man nicht, und ebenso wenig bei irgend einem andern Singvogel. —

Coracina verhält sich am Gaumen (Fig. 4) völlig wie ein Singvogel, hat aber doch gewisse Eigenthümlichkeiten. Dahin gehört vor Allem die ungemeine Kürze der Choanenspalte und der Mangel papillöser Zacken an ihren Rändern; die Choanenspalte einer Krähe ist mindestens um die Hälfte länger, welche grössere Ausdehnung besonders nach hinten geht. Ausserdem hat *Coracina*, gleichsam im Gegensatz gegen die geringe Grösse der Choanenspalte, sehr grosse, breite, starkzackige hintere Gaumenlappen, die auf ihrer ganzen Oberfläche mit mehreren (5—6) Reihen feiner, spitzer, nach vorn an Grösse abnehmender Papillen besetzt sind. Zwischen ihnen ist die Mündung der *tuba Eustachii*, aber mehr nach hinten gerichtet, als bei den Raben. Alle Verschiedenheiten sind also nur relative. —

§. 18.

Ganz ähnlich sind die Bildungsverhältnisse der Zunge (Fig. 5), auch sie hat beträchtlich grössere hintere Lappen als die Zunge der typischen Singvögel, z. B. der Krähen. Die eigentliche Zunge ist flach, nach vorn verschmälert, hier mit einer dünnen Hornscheide bekleidet und am Ende in zwei kurze Spitzen getheilt, neben denen am Rande noch kleinere Zacken stehn. Die beiden hinteren divergirenden Pfeillappen sind sehr gross und nehmen den ganzen Endrand ein; jeder Lappen hat 6—7 kleine papillöse Randzacken. — Die Mündung des Kehlkopfes ist viel länger als bei den Raben, hat im geschlossenen Zustande die Form einer Stecknadel, vorn eine kleine runde Oeffnung, die nach hinten in eine lange Spaltmündung übergeht, und daneben zwei grosse mandelförmige Fleischpolster, welche überall am Rande und ausserdem auf der hinteren Hälfte mit spitzen, ziemlich grossen Papillen bekleidet sind. Auch die Seiten der Mundfläche tragen da, wo die Zungenbeinhörner verlaufen, noch eine Reihe spitzer, ähnlicher Zacken. —

Das Zungenbeingerüst (Fig. 6) besteht aus zwei unpaarigen und drei paarigen Knochenstücken. Das erste unpaarige ist der Zungenbeinkörper (*a*), ein kleiner, ziemlich starker, vasenförmiger Knochen, der vorn etwas flacher und mit zwei Gelenkflächen versehen ist, nach hinten dicker und mit drei Flächen. An die beiden vordern Flächen heften sich die Zungenpfeilknöchelchen (*b*), zwei kleine dünne Knochenstäbchen, die vorn convergiren und stumpf endigen, nach hinten stark divergiren und in eine feine etwas gebogene Spitze aus-

gehen. Auf diesen Spitzen ruhen die gezackten hinteren Pfeilspitzen der Zunge. Auf die vorderen stumpfen Enden dieser beiden Knochen stützen sich ein Paar kleine runde Knorpel, welche die gemeinsame knorpelige Zungenplatte tragen und mit ihr verwachsen, gleichsam nur Ausläufer derselben sind. Die Knorpelplatte (*g*) ruht zum Theil mit auf den Zungenpfeilknöchelchen und geht über sie hinweg nach hinten bis zum Zungenbeinkörper, auf dessen vorderen Rand sie sich ebenfalls stützt; sie bildet den Kern der eigentlichen Zunge, welche sich in ähnlichen Umrissen als dünnes, sehnig festes Fleischpolster über sie ausbreitet und an dem vordersten Ende die erwähnte zackige Hornscheide trägt.

Nach hinten geht in der Mitte vom Zungenbeinkörper ein dünner griffelförmiger Körper aus (*c*), welcher dem auf ihm ruhenden Kehlkopf als Stütze dient, Dieser Knochen ist bei den typischen Singvögeln ein blosser Knorpel. Neben ihm sitzt links und rechts am Zungenbeinkörper das erste Glied des Zungenbeinhornes (*d*); ebenfalls ein langer, dünner, griffelförmiger, etwas gebogener Knochen, welcher an seinen beiden Enden stempelförmig verdickt, besonders aber am oberen Ende ziemlich stark ist. Ihm folgt ein ähnlicher kleinerer Griffel (*e*) von etwa zwei Dritteln seiner Länge und feiner nach unten zugespitzt; er bildet das zweite Glied des Zungenbeinhornes. Das dritte Glied (*f*) ist bloss ein sehr zarter, sanft zugespitzter, leicht gebogener Knorpel ohne knöchernen Antheil, dessen Länge kaum der Hälfte des vorigen Gliedes gleichkommt. —

Aus dieser Schilderung des Zungengerüstes geht eine allgemeine Uebereinstimmung mit dem der Singvögel hervor. Alle haben in der eigentlichen Zunge die beiden kleinen paarigen Knöchelchen, worauf die hinteren Pfeilspitzen der Zunge ruhen; aber diese Knöchelchen sind bei den typischen Sängern weit mehr nach vorn entwickelt, als bei *Coracina*, auch derber und kräftiger in ihrer vordern Strecke; dafür fehlt die hintere Spitze ganz, sie ist bloss als scharfe Ecke angedeutet, weil statt der grossen fleischigen Pfeilspitzen von *Coracina* meistentheils bloss hornige Zacken an derselben Stelle auftreten.*) Dagegen sieht der Zungenbeinkörper der ächten Sänger ganz ebenso aus, wie der von *Coracina*. Die Hörner weichen mehr ab; das erste Glied ist gewöhnlich nur wenig länger, als das zweite, wenigstens bei den Krähen. Statt des mittleren Griffels haben die ächten Sänger nur einen Knorpel, der indessen länger und breiter zu sein pflegt, als der Knochen bei *Coracina*. Im Ganzen liesse sich also das Zungengerüst von *Coracina* als feiner, schwächer und zierlicher gebaut, als das der typischen Sänger, bezeichnen.

---

*) In Koch's Syst. d. baierisch. Zool. (I. 1816.) sind die Zungen fast aller einheimischen Vögel abgebildet. Der Leser wird beim Nachsehen derselben finden, dass die Pfeillappen mitunter, z. B. bei *Oriolus*, *Fringilla*, *Alauda*, *Sturnus*, eine ziemliche Grösse erlangen, und die Zunge in der Hauptsache der von *Coracina* sehr ähnlich sieht. —

3. *Vom Stimmorgan.*

§. 19.

Aus den Untersuchungen von Joh. Müller über die Stimmorgane der Passerinen (Abh. d. Kön. Acad. d. Wissensch. zu Berl. math. phys. Classe a. d. Jahre 1846) ist bekannt, dass die meisten sogenannten Singvögel Süd-Amerikas einen vom Bau der ächten Sänger (*Canorae s. Oscines*) ganz abweichenden untern Kehlkopf- oder Stimmapparat besitzen, und eine besondere Gruppe der Singvögel bilden, welche von ihm mit dem Namen der Kreischer oder Luftröhrensänger (*Tracheophones*) belegt wurde. Das untere Ende der Luftröhre erzeugt an der Theilungsstelle in die Bronchien eine Erweiterung, welche mehr den Bronchien als der Trachea selbst zufällt, und auf der ganzen dem Brustbein zugewendeten Seite mit ein, zwei oder drei besonderen Muskeln belegt sein kann, welche die ersten weiteren und nicht ganz geschlossenen Bronchialringe mit den letzten, völlig geschlossenen Trachealringen verbinden. Ihnen gegenüber liegt an der Seite der Lunge zwischen den Bronchialringen eine muskulöse Hautschicht, die *membrana tympaniformis*, worin bald besondere Knorpelstücke als Stützen auftreten (bei den Tyranniden und Anabatiden), bald fehlen (bei den Pipriden und Ampeliden).

§. 20.

Zu der letztgenannten Gruppe gehört die *Coracina scutata*. Nach den Untersuchungen von Müller haben die meisten Ampeliden gar keinen besonderen Muskelapparat am unteren Kehlkopf, es steigt vielmehr der schmale bandförmige Seitenmuskel der Trachea bis auf einen der ersten Bronchialringe herab, diese selbst sind mehr oder minder erweitert, und das ist der ganze Apparat der Vögel, zu denen seiner anderweitigen Uebereinstimmungen wegen, auch der *Chasmarhynchus nudicollis* gestellt werden muss, welcher von allen Tracheophonen den stärksten Muskelbelag am unteren Kehlkopf besitzt und auch dadurch von den übrigen Ampeliden abweicht, dass auf der Grenze von Trachea und Bronchien ein besonderer in sich geschlossener Knorpelring mit mittlerer Scheidewand, die ihn in zwei gleiche Hälften trennt, vorhanden ist, den man als einen förmlichen unteren Kehlkopfsknorpel ansehen darf.

Der *Chasmarhynchus* hat unter den sämmtlichen Tracheophonen nicht bloss die lauteste, sondern auch die eigenthümlichste, fast glockenartige Stimme. Ihm zunächst reihet sich die *Coracina* an; auch sie hat eine sehr laute, weitschallende, aber mehr kollernde Stimme, welche man häufiger hört, als die des *Chasmarhynchus*, weil der Vogel näher an die menschlichen Wohnungen herankommt. Es war mir deshalb um so mehr an seiner anatomischen Untersuchung gelegen, weil J. Müller grade diesen Vogel nicht untersucht hat, wenigstens von seinem Bau nichts erwähnt; hier aber wegen des eigenthümlichen Tones der

Stimme auch eine gewisse Eigenthümlichkeit des Baues zu erwarten stand. Eine solche hat sich auch herausgestellt.

§. 21.

Zuvörderst weicht *Coracina* darin ab, dass die Trachea sich nach unten selbständig erweitert und die Form eines flach gedrückten Trompetenmundstückes annimmt. Diese Erweiterung trifft die vier untersten Ringe und wird noch dadurch merkwürdig, dass einige (drei) von diesen Ringen innig zu einem geschlossenen Gerüst, das nur durch symmetrische Lücken getrennt bleibt, mit einander verwachsen. Wir haben den ersten der drei verwachsenen Ringe mit dem Zeichen 00 belegt. Derselbe ist nach der unteren, gegen das Brustbein gewendeten Seite (Fig. 8) ganz frei und in keiner directen Verbindung mit seinem Nachfolger (0); auf der entgegengesetzten oberen Seite (Fig. 7), welche innig an die Lungenflügel angeheftet ist, hängt er mit ihm durch eine breite Knochenbrücke in der Mitte zusammen. Dieser folgende Trachealring (0) ist der letzte ringsum ringförmig geschlossene Gürtel, also auch der letzte Trachealring; er entsendet auf der oberen Seite (Fig. 7) einen langen mittleren Fortsatz nach unten, welcher mit einem Knorpelanhange versehen ist, und darauf stützen sich die beiden Bronchialäste der Luftröhre mittelst eines damit verbundenen Querknorpels, der an der obersten Theilungsstelle der Bronchien sich befindet und dem analogen, aber grösseren Knorpel bei *Chasmarhynchus* entspricht, welchen Müller in seiner Abhandlung den Bügel nennt (Taf. I. Fig. 7. 14. *b*.). Nach unten gegen das Brustbein zu (Fig. 8) hat derselbe Trachealring einen kurzen, etwas breiteren entsprechenden Fortsatz, und dadurch ist er innig mit dem ersten Bronchialringe (1) verwachsen. Auf diese Weise hängen drei Ringe fest an einander; oben gegen die Lunge zu die beiden letzten Trachealringe, nach unten, dem Brustbein zugekehrt, nur der letzte Trachealring und der erste Bronchialring.

Dieser erste Bronchialring lässt nämlich, wie alle folgenden, eine Lücke in seinem Umfange, er bildet keinen in sich geschlossenen Gürtel, sondern nur einen Bogen, der anfangs fast einer ganzen Peripherie gleichkommt, hernach aber mindestens ein Viertel oder ein Drittel übrig lässt, welches von der weichen, muskulösen *membrana tympaniformis* ausgefüllt wird. Von unten betrachtet (Fig. 8) sieht man von ihr nur die Gürtel zwischen den anfangs weit von einander abstehenden Bronchialringen; kehrt man aber den Apparat um und sieht ihn von der oberen Längenseite an, so bildet die genannte Membran fast die Hälfte der Oberfläche (Fig. 7).

Der Anfang jedes Bronchus ist zu einer ovalen Höhle vom Umfange einer mässigen Haselnuss ausgedehnt, und diese Ausdehnung macht hauptsächlich den Schallapparat, die Trommel, womit *Coracina* den sonderbaren kollernden Ton hervorbringt. Jede von den beiden

Trommeln enthält ausser dem ersten (1.) mit dem letzten Trachealringe verwachsenen ronchialringe noch fünf freie Bronchialringe, im Ganzen also sechs.

Der erste Bronchialring (1), dessen Verwachsung mit dem letzten Trachealringe wir schon besprachen (Fig. 8), greift auch auf der oberen oder Lungenseite fast um die ganze Trommel herum und lehnt sich hier mit einem besondern knorpeligen Anhange an die ebenfalls knorpelige Spitze des mittleren Fortsatzes vom letzten Trachealringe, auf den der in der Tiefe liegende Querknorpel oder Bügel sich stützt. Er ist zugleich der breiteste und stärkste unter allen Ringen des ganzen Apparates. —

Der zweite Bronchialring (2) gleicht von oben gesehen (Fig. 7) ganz dem ersten, hat wie er einen knorpeligen Anhang, aber derselbe ist etwas kürzer und daher reicht dieser Ring nicht mehr bis an den Querknorpel oder Bügel um den Bronchus herum. Auf der entgegengesetzten unteren oder Sternalseite (Fig. 8) verschmälert sich der zweite Bronchialring, wenn er auf die untere Fläche der Trommel gelangt ist, bedeutend und geht hier in einem etwas gebogenen, am Ende zu einem Knöpfchen verdickten Knorpel über, welcher sich mit seinem Ende abwärts nach hinten biegt und hier unter dem breiten Mittelast des ersten Bronchialringes so liegt, dass beide in der Mittellinie aneinander stossen, aber nicht verwachsen, wohl aber auf den in der Tiefe des Apparates befindlichen Querknorpel oder Bügel sich stützen. Unmittelbar am äussersten Ende hat jeder von beiden Ringen an der knopfförmigen Endanschwellung eine kleine Gelenkvertiefung; eine wirkliche, wenn auch sehr winzige Gelenkpfanne.

In dieselbe passt mit einem dazu geformten kleinen Gelenkköpfchen, das von einem besonderen Stiel oder Ast getragen wird, der dritte Bronchialring (Fig. 8. 3). Er steht auf der unteren oder Sternalseite (Fig. 8) am weitesten von dem vorhergehenden Ringe ab, biegt sich in einer Gesammtrichtung weit nach hinten, und entsendet deshalb den schon erwähnten Ast, wodurch er in einer wirklichen Gelenkung mit dem zweiten Ringe in Verbindung tritt. Im Uebrigen ist dieser Ring auf der unteren oder Sternalseite ziemlich schmal, auf der oberen oder Lungenseite (Fig. 7) dagegen ebenso breit, wie seine Nachbarn, aber etwas kürzer als der vor ihm liegende zweite Ring. Auch fehlt ihm hier der besondere knorpelige Anhang, welchen der zweite Ring noch hat.

Die Form dieses dritten Trachealringes und besonders die Anwesenheit eines eigenthümlichen Gelenkfortsatzes an demselben ist die hervorragendste Eigenthümlichkeit an dem Schallorgan der *Coracina*; weder bei *Chasmarhynchus*, noch bei *Cephalopterus* sind ähnliche Bildungen beobachtet worden.

Der vierte Bronchialring (4) hat nichts Eigenthümliches mehr, er ähnelt dem dritten an Grösse, Breite und Umfang, liegt ihm in seiner ganzen Richtung parallel, ist nach aussen und

oben so breit, wie er; nach innen und unten etwas schmäler, sonst aber in keiner Weise vor den andern ausgezeichnet.

Ziemlich dasselbe gilt vom fünften Ringe (Fig. 7. 8. no. 5.), wenigstens was seine Gestalt betrifft, aber er unterscheidet sich von allen übrigen sehr bestimmt dadurch, dass sich an seinen äusseren, am meisten hervorragenden Seitenrand der lange dünne Muskel (*b*) heftet, welcher die ganze Trachea vom oberen Kehlkopf bis zum unteren begleitet. Dieser dünne Muskel liegt etwas mehr auf der unteren Seite, und wird deshalb bei der Betrachtung von oben (Fig. 7) gar nicht gesehen. Er entspringt vom oberen Kehlkopfrande und ist innig an jeden einzelnen Trachealring angeheftet; so wie er aber in die Gegend der unteren Erweiterung der Luftröhre kommt, wendet er sich mehr nach aussen auf die Seitenfläche und liegt hier frei auf den letzten Trachealringen und den ersten Bronchialringen, ohne mit irgend einem in wirkliche Verbindung zu treten. Wie er den fünften Bronchialring erreicht hat, breitet er sich fächerartig aus, und heftet sich an den oberen freien Rand des Ringes. Nur einige Fasergruppen des Randes scheinen auf dieselbe Art den vierten Bronchialring zu halten. — Das obere gegen die Lunge gewendete Ende des fünften Bronchialringes ist übrigens etwas schmäler, als dasselbe Ende der früheren, liegt darum etwas weiter ab vom vierten Ringe, als dieser vom dritten, und biegt sich mit der Spitze etwas nach hinten. —

Der sechste Bronchialring (Fig. 7. 8. no. 6.) ist auffallend viel kleiner, als die frühern fünf, sowohl enger als auch schmäler; er führt die trommelförmige Erweiterung in den engen Bronchus hinüber und vermittelt deren Uebergang in einander. Auf der unteren Seite umfasst er die Trommelstelle vollständig, auf der oberen (Fig. 7) lässt er eine Lücke, und endet hier, wie der fünfte Ring, mit einer gebogenen Spitze, aber dieselbe ist vorwärts gekrümmt und dem Ende des fünften Ringes entgegengesetzt.

Alle folgenden Bronchialringe sind viel enger und schmäler, liegen dicht neben einander, umfassen den Bronchus beinahe ganz, und lassen nur am Innenrande eine kleine Lücke, welche von einer Fortsetzung der *Membrana tympaniformis* ausgefüllt wird. Der oberste von ihnen ist noch ein wenig weiter und einwärts etwas mehr von dem folgenden abgerückt (Fig. 8), aber die übrigen zeigen keine besonderen Unterschiede und gehen in gleicher Weite in die Lungen über.

Nach dieser Darstellung hat das Stimmorgan von *Coracina* mehrere erhebliche Eigenthümlichkeiten. Mit den entsprechenden Theilen von *Chasmarhynchus* formell am meisten übereinstimmend fehlt ihm doch der starke Muskelbelag, welcher diese Gattung von allen übrigen Tracheophonen so sehr unterscheidet. Durch den Mangel des Fleischkörpers harmonirt *Coracina* mehr mit *Ampelis*, *Psaris* und *Gymnocephalus*, aber keine von diesen Gattungen zeigt eine so starke Ausdehnung der oberen Bronchialringe und noch weniger eine Erweiterung des unteren Endes der Trachea, nebst der eigenthümlichen Verwachsung ihrer letzten

Ringe unter sich, wie mit dem ersten Bronchialringe. Es erklärt sich aus dieser besonderen Bildung der charakteristische Ton zur Genüge. —

4. *Von den Eingeweiden.*

§. 22.

Ueber die Organe der Mundhöhle ist schon das Nöthige gesagt worden, wir betrachten also nur die Eingeweide des Halses und Rumpfes.

Die Luftröhre hat die Länge des Halses, und überall den Umfang eines etwas abgeplatteten Gänsefedernkieles; sie zeigt nirgend jene spindelförmige Erweiterung, welche bei *Cephalopterus ornatus* und *Gymnocephalus calvus* beobachtet wird. Ihre Ringe sind vollständig geschlossen, gleichbreit und etwa eine Linie lang; übrigens dicht und fast genau aneinander gerückt. An jeder Seite der Luftröhre läuft ein dünner zarter Muskelstreif herab (Fig. 7. 8. *b*), der etwas mehr auf der unteren Seite sitzt und von oben her kaum gesehen wird. Er entspringt schon ganz oben, zu beiden Seiten des Kehlkopfes, ist überall fest an die Trachealringe angewachsen, löst sich aber von ihnen ab, wenn er in die Gegend des unteren Kehlkopfes gekommen ist, und geht neben den Trommeln der Bronchien vorbei, ohne mit ihnen sich zu verbinden, bis zum fünften Bronchialringe, an dessen freien äusseren Rand er sich anheftet, etwas fächerartig nach beiden Seiten sich ausbreitend. — Ein zweiter kleiner Muskel, der *m. sternotrachealis* (ebend. *a*) dient zur Befestigung der Luftröhre und geht von ihr etwas vor dem Eintritt derselben zwischen die Aeste des Gabelbeines ab, liegt frei neben ihr, und heftet sich an den oberen Rand des Brustbeines. Er hat mit dem Stimmorgan nichts zu schaffen und ist bei den meisten Vögeln vorhanden.

Was ich von den Bronchien unterhalb des Trommelapparates zu sagen hätte, ist schon oben bei Beschreibung des Organes erwähnt worden.

Die Lunge erschien mir klein für die Grösse des Vogels und bot übrigens durchaus nichts Eigenthümliches dar, weshalb ich sie nicht weiter bespreche.

§. 23.

Die Verdauungsorgane anlangend, so ist der Schlund sehr weit, spindelförmig und einer beträchtlichen Ausdehnung fähig; eine besondere kropfartige Anschwellung desselben aber bemerkt man nicht.

Der Vormagen ist klein und nicht scharf vom Schlunde unterschieden; er bildet eigentlich nur die unterste Strecke des Schlundes, ist bis unmittelbar an den Magenmund herangerückt, und von schwammigem Gewebe in seiner mässig verdickten Wand. Auf der

inneren Oberfläche sieht man zahlreiche kleine offene Poren als die Mündungen der Drüsen, welche in seiner Wand enthalten sind, sie selbst verrathen sich dagegen durch besondere Umrisse nicht. Die Zwischenräume zwischen den Poren sind schwach granulirt, wie chagrinirt, und die Poren selbst etwa eine halbe Linie von einander entfernt.

Der Magen ist sehr gross, etwa von dem Umfange einer Wallnuss; seine Wand besitzt nur eine sehr dünne Muskellage und der grösste Theil seines Raumes ist eine Höhlung, deren Oberfläche von einer sehr derben glatten Lederhaut ohne Furchen oder Leisten ausgekleidet wird. Er enthielt vier dikotyledonische Früchte von der Gestalt einer Haselnuss, die die Farbe und das Ansehn der Oliven besassen, aus einer dünnen zähen Fleischlage und einem grossen weissen Kerne bestanden. Die nähere Untersuchung liess sie als Laurineenfrüchte mit ziemlicher Sicherheit erkennen. —

Der Dünndarm war genau einen Fuss lang und etwa so stark, wie das Rohr einer Thonpfeife am Kopf; seine innere Oberfläche zeigte keine Zotten, sondern nur ein streifig chagrinirtes Ansehn.

Am Anfange des Dickdarmes waren zwei kurze ungleiche (3‴ und 8‴ lange) Blinddärme von stumpf taschenförmigem Ansehn vorhanden. Der Dickdarm hat etwa die Weite eines gewöhnlichen Rohrs, wie man es zum Stuhlpflechten benutzt, und ist zwei Zoll lang, sehr schlaffwandig, mit breiartigem schwarzgrünem Koth gefüllt.

Die Leber erscheint im Vergleich mit dem Magen sehr klein; sie besteht nur aus zwei ungleichen Lappen, von denen der rechte der grössere ist. An ihm liegt die ziemlich grosse Gallenblase.

Die Milz fand sich sehr nach oben gerückt, dicht unter der Leber, als ein länglicher Körper von dem Ansehn und dem Umfange einer Berberitze (Frucht von *Berberis vulgaris*); das Pankreas war schlank, dünn und völlig von der gewöhnlichen Form.

Ungemein klein für die Grösse des Vogels finde ich das Herz, sein Umfang bleibt hinter dem Herzen einer Taube zurück. —

§. 24.

Die Genitalien habe ich nur ganz im Allgemeinen untersuchen können, weil das dazu verwendete weibliche Individuum noch sehr jung war. Ich sah indessen sehr deutlich den Eierstock an der linken Seite des oberen Nierenlappens und erkannte ihn an den darin sichtbaren, obgleich sehr kleinen Ovulis. Die Tuba war dünnwandig und nicht sehr weit, beides vielleicht nur wegen der Jugend des Individuums. —

Schlussbemerkungen.

§. 25.

Nach Einsicht dieser Schilderung eines der hauptsächlichsten Repräsentanten der Tracheophonen muss sich, glaube ich, ziemlich bestimmt dem Leser die Ansicht aufdrängen, dass die Unterschiede zwischen ihnen und den Singvögeln nur relative sind, und dass kein hinreichender Grund vorhanden ist, diese Vögel von den Singvögeln abzusondern und zu einer besonderen Hauptabtheilung des Systems zu erheben. Eine wesentliche Differenz tritt überhaupt nur in zwei Punkten auf; anatomisch in der Bildung des unteren Kehlkopfes, und zoologisch in der Bekleidung der Laufsohle, an welcher die bekannten Stiefelschienen der ächten Sänger fehlen. Es liegt auf der Hand, dass z. B. die Verschiedenheit zwischen *Coracias* und *Corvus* weit grösser ist, als die zwischen *Coracina* und *Corvus*, und dass, wenn wir die vorhandenen Unterschiede zwischen den drei analogen Vögelformen zum Maassstab annehmen wollen, *Coracina* und *Corvus* in allen zoologischen Merkmalen harmoniren bis auf eins, die Stiefelschienen; — während *Coracias*, oder dessen amerikanischer Stellvertreter *Prionites*, auch noch im Flügelschnitt, in dem Verhältniss der Deckfedern zu den Schwingen, der Handschwingen zu den Armschwingen, und der ganzen Federnstellung von *Corvus* und den ächten Sängern sich entfernt. — Ich glaube darum, dass es richtiger sein möchte, die Tracheophonen als eine Abtheilung der Singvögel überhaupt (*Oscines*) aufzufassen und diese *Oscines* in *Canorae* und *Tracheophonae* zu spalten; dagegen die übrigen Gruppen mit drei Zehen nach vorn und einer Zehe nach hinten (Ordn. *Insessores*) ihnen als *Clamatores* oder Schreier gegenüberzustellen. In den letzteren ist der Anschluss an die Klettervögel (*Scansores*), besonders an die Kukuke und Spechte, unverkennbar; aber in den Tracheophonen ist durchaus nur eine leichte und sehr örtlich modificirte Singvogelgestalt zu erkennen, keinesweges irgend ein Uebergang zu den Scansoren oder auch nur eine stärkere Hinneigung zu den Clamatoren als zu den Canoren. —

Erklärung der Tafel VIII.

Fig. 1. Ansicht des Schädels der *Coracina scutata* von oben. *a* Thränenbein. *b* Siebbeinflügel.

„ 2. Ansicht des Schädels von unten. *b* Siebbeinflügel, *c* Gaumentheil des Oberkieferknochens, *d* Gaumenbein, *e* Pflugscharbein.

„ 3. Ansicht des Schädels von der Seite. *a* Thränenbein, *b* Siebbeinflügel.

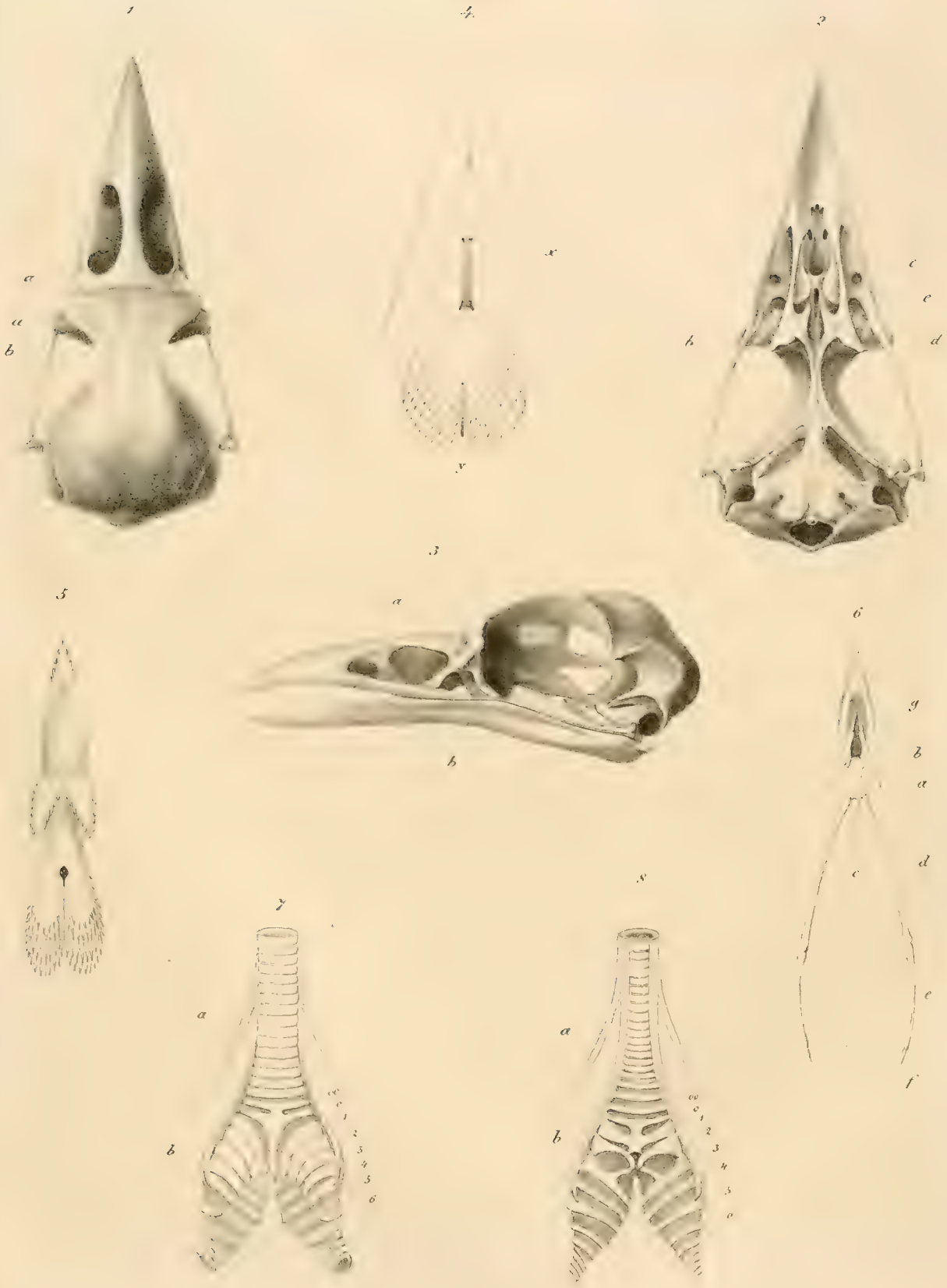
„ 4. Gaumenfläche der Mundhöhle. *x* Choanenspalte, *y* Mündung der *tubae Eustachii*.

„ 5. Zunge und obere Kehlkopfsmündung.

„ 6. Zungenbeingerüst. *a* Körper des Zungenbeins (*os hyoideum*), *b* seitliche vordere Griffelknochen, *c* hinterer Griffel des Zungenbeins, *d e f* die drei Glieder des Zungenbeinhornes, *g* Knorpel der Zunge mit dem Umriss der Zunge selbst.

„ 7. Unterer Kehlkopf, von der Lungenseite gesehen; 00 vorletzter, 0 letzter Trachealring, 1—6 die sechs ersten Bronchialringe.

„ 8. Derselbe, von der Seite des Brustbeins gesehen; *a musculus sternotrachealis*, *b musculus trachealis*.



Lith Anst v. H. Schenck

Ueber die

Entwickelung von Arenicola piscatorum

nebst Bemerkungen über die Entwickelung anderer Kiemenwürmer.

Von

Professor **Dr. Max Schultze.**

(Hierzu Taf. IX.)

Die meisten Kiemenwürmer, deren früheste Entwickelungsformen bisher zur Beobachtung gekommen sind, verlassen die Eihülle oder die Brutstätte der Mutter in einem Zustande, der sie zum freien Schwimmen befähigt. Sie sind mit starken Wimperkränzen oder mit einem gleichmässigen Wimperüberzuge versehen, dass sie sich nach Belieben im Wasser umher tummeln können.

Durch Fischen mit einem feinen Netze in der Nähe der Küsten oder auf hohem Meere ist eine nicht geringe Zahl solcher schwärmender Annelidlarven in die Hände der Naturforscher gerathen. Da dieselben ohne Ausnahme auf ihren frühesten Entwickelungsstufen eine von derjenigen der Eltern durchaus abweichende Gestalt besitzen, und aller Organe entbehren, nach welchen eine Bestimmung ihres Ursprunges möglich wäre, so bedurfte es längerer Untersuchungsreihen über ihre weitere Entwickelung um sichere Andeutungen ihrer Abstammung zu gewinnen. Nur in seltenen Fällen konnten solche eingefangene Wurmlarven in den Versuchsgläsern so lange am Leben erhalten werden, dass an einem und demselben Thiere weitere Metamorphosen zu verfolgen gewesen wären. Gewöhnlich sahen sich die Naturforscher darauf beschränkt, durch wiederholte Fischzüge die verschiedenen Jugendzustände einer und derselben Thierform nach einander zu sammeln und diese zu einem Gesammtbilde der Entwickelung zu vereinen. Der Zufall wollte aber oft, dass trotz anhaltender Bemühungen eine einmal beobachtete Form nie wieder, oder so selten in das Netz gerieth, dass die Abstammung der vereinzelt gesehenen Larven unbekannt blieb. Oder Andere, die häufig und zu verschiedenen Zeiten gefischt wurden, beharrten so hartnäckig auf einer gewissen frühen Entwickelungsstufe, dass alle Bemühungen um ihr ferneres Schicksal vergeblich blieben. So ist es denn nicht zu verwundern, dass wir bei der grossen Zahl von jungen

Anneliden, welche im Meere aufgefischt und beschrieben wurden, doch bisher nur wenige dieser schwärmenden Formen auf die Mutterthiere zurückführen konnten. Ein recht auffallendes Beispiel wie bei der grössten Ausdauer doch oft erst spät das Ziel erreicht wird, giebt die neuerlichst von Max Müller als *Chaetopterus* Larve erkannte, häufig beobachtete *Mesotrocha sexoculata*, auf deren Untersuchung früher Joh. Müller und Busch[1]) bei ihren Excursionen zu wiederholten Malen geleitet wurden, ohne bedeutende Fortschritte in der Entwickelung derselben bemerken zu können.

Von Bedeutung für das Studium der Metamorphosen der Anneliden wird die Anwendung der künstlichen Befruchtung werden. Bis jetzt ist dieselbe erst einmal, von Quatrefages versucht worden, welcher sich *Hermellen*-Brut durch sie verschaffte, und die Entwickelung derselben längere Zeit verfolgen honnte. Besitzen wir erst eine Reihe solcher Beobachtungen, so werden auch diejenigen freischwimmend gefundenen Formen nach und nach gedeutet werden können, deren Endziel für jetzt noch unbekannt gebliehen ist. So macht Rud. Leuckart (Jahresbericht 1848—53 in Wiegmanns Archiv und ebenda 1855, I., p. 21) darauf aufmerksam, dass die von Busch „Beobachtungen etc.“ Tab. VII., Fig. 5, 6 abgebildeten, auf offenem Meere gefischten Larven durch ihre langen, steifen Borsten an die eben erwähnte *Hermellen*-Brut erinnern. Doch ist in diesem Falle nicht daran zu denken, dass erstere wirklich *Hermellen*-Junge seien, da letztere nach Quatrefages ihre Wimpern vor dem Erscheinen einer jeden Gliederung des Körpers bereits verlieren.

Unsere Kenntniss der Entwickelung der Anneliden ist ferner durch den Umstand gefördert worden, dass einzelne Kiemenwürmer ihre Eier bis zur Ausbildung der Jungen mit sich herumtragen. So werden bei *Eunice sanguinea* nach Koch die Jungen in der Leibeshöhle der Mutter gereift, und hier sogar bis zu einer Länge von 1—2 Zoll und dem Auftreten von 100—120 Körpersegmenten zurückbehalten. Von Wimpern scheint bei diesen Jungen keine Spur vorhanden zu sein. Auf einer viel früheren Entwickelungsstufe verlassen die Jungen der *Nereis diversicolor* Örst. die Leibeshöhle der Mutter. Bei dieser Annelide, welche an der Ostseeküste bei Greifswald sehr häufig ist, beobachtete ich an im April eingefangenen weiblichen Exemplaren, dass die gleichmässig mit Wimpern überzogenen ei- oder birnförmigen Embryonen, welche in ihrer röthlich-gelben Farbe an die Brut der *Medusa aurita* erinnern, zu Hunderten aus kleinen Löchern an der Seite des Körpers unter den Fusshöckern hervorkamen. Ich habe zwei dieser lebhaft umherschwimmenden Embryonen auf Tab. IX. Fig. 11 u. 12 abgebildet. Dieselben besitzen eine Grösse von $^1/_{10}$—$^1/_8$ Linie, sind ziemlich undurchsichtig, der vielen fettähnlichen

1) Die Citate finden sich vollständig in der angehängten Tabelle, welche eine Uebersicht über die Beobachtungen solcher Annelidlarven enthält, welche sich auf die Mutterthiere zurückführen liessen.

Dotterelemente wegen, welche den Körper durchsetzen, und schwimmen mit dem verschmälerten vorderen Ende voran, wobei das Thierchen sich fortwährend um seine Axe dreht. In der Nähe des vorderen Endes liegt der Mund durch längere kreisförmig gestellte Wimpern ausgezeichnet, von welchem aus sich ein Kanal in das Innere erstreckt, dessen hinteres Ende noch nicht ausgebildet schien. Ein oder zwei dunkle Augenflecke ohne lichtbrechenden Körper finden sich vor dem Munde. Eine weitere Metamorphose habe ich nicht beobachtet, da die Jungen in den Versuchsgläsern bald zu Grunde gingen. —

Statt in der Leibeshöhle entwickeln sich die Embryonen anderer Anneliden in besonderen auf der Rücken- oder Bauchseite der Mutter angebrachten Brutsäcken, und erreichen hier meist eine verhältnissmässig hohe Ausbildung. So bei *Sacconereis*[1]), nach Joh. und Max Müller und meinen Beobachtungen, bei *Cystonereis* Kölliker, *Exogene* Örsted, Kölliker, *Syllis pulligera* Krohn. Während bei *Sacconereis* ein Ausschwärmen der Jungen aus dem an der Bauchfläche der Mutter befindlichen Brutsacke stattzufinden scheint, da dieselben mit mehreren Wimperkränzen versehen sind, und nach der künstlichen Zerstörung des Sackes das Vermögen des Freischwimmens in hohem Grade besitzen, entwickeln sich die Jungen der *Cystonereis*, *Exogene* und *Syllis pulligera* an dem Körper der Mutter bis zur Rückbildung der auf den früheren Stufen wenigstens bei *Exogene cirrata* und *Syllis pulligera* nicht fehlenden Wimpern und dem Erscheinen der Glieder und Seitenborsten.

Bei einer nicht geringen Zahl von Kiemenwürmern endlich werden die Eier in einen Gallertklumpen eingeschlossen gelegt, und entwickeln sich, ohne in Zusammenhang mit dem Mutterthiere zu stehen, in dieser Hülle, bis die Jungen mit Borsten und anderen Locomotionsorganen wie die erwachsenen Thiere versehen sind, mit deren Hülfe sie sich nicht auf längere Zeit frei schwimmend erheben können, sondern nur kriechend am Boden bewegen. Beispiele der Art finden wir in den Familien der Röhren bewohnenden *Terebellaceen* und *Serpulaceen* in den Gattungen *Terebella* und *Protula*, deren Junge wir durch Milne Edwards kennen. Da die Eierklumpen von diesen Thieren an ihre Röhren aussen angeheftet werden, so kann kein Zweifel über die Abstammung der Eier existiren, wenn man sie mit den Mut-

1) *Sacconereis Helgolandica* ist von Krohn kürzlich (Müllers Archiv 1855 pag. 489) als Sprössling von *Autolytus prolifer* erkannt worden, und dadurch ein weiterer Schritt in der Entwickelungsgeschichte jenes interessanten, schon von O. Fr. Müller beschriebenen Sprossen bildenden Kiemenwurms gethan. Eine ähnliche Bewandniss wird es wohl mit der zweiten von J. Müller beschriebenen Gattung S. Schultzii aus dem Mittelmeer haben. Dass das von mir auf Helgoland eingefangene Thierchen dieser Gattung, dessen J. Müller nach meinen brieflichen Mittheilungen Erwähnung thut, mit der von Max Müller beobachteten (Müll. Archiv 1855, p. 13) identisch sei, bezweifele ich nicht. Notizen über die Zahl der Leibesringel habe ich mir nicht gemacht. Eine Zeichnung eines der Jungen theile ich auf Tab. IX. Fig. 10 mit. Dasselbe stellt eine weitere Entwickelungsstufe der von M. Müller l. c. Tab. II., Fig. 5—8 abgebildeten Jungen dar, und zeichnet sich namentlich durch seine 4 Wimperkränze aus. Von den in früherer Zeit den ganzen Körper überziehenden feinen Wimpern sind nur noch die am Kopfe vorhanden.

terthieren zugleich sammelte, und die Verfolgung der weiteren Entwickelung ist dadurch ausserordentlich erleichtert, dass sie wenigstens, so lange sie noch in den Gallertklumpen eingeschlossen leben, keines steten Wasserwechsels bedürfen, also in den Versuchsgläsern ausdauern.

Ein Beispiel einer derartigen Entwickelung bietet uns auch *Arenicola piscatorum*, dessen Eierklumpen ich am 22. März 1852 bei Cuxhaven sammelte und nach Greifswald brachte, wo die weitere Ausbildung vor sich ging. Ich habe eine kurze Notiz über meine Beobachtungen, jedoch ohne Abbildungen in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie von v. Siebold und Koelliker Bd. IV., 1852, pag. 192 veröffentlicht, und lasse hier die näheren Angaben folgen.

Auf der einige Meilen seewärts von Cuxhaven liegenden Insel Neuwerk trifft man die Spuren von *Arenicola piscatorum* in ganz ausserordentlicher Menge. Indem ich bei der Ebbe über eine nur wenig von Wasser bedeckte Sandfläche ging, sah ich fast neben jedem der hier kaum einen halben Fuss von einander abstehenden Sandhäufchen, welche die Würmer zur Ebbezeit aufwerfen, ein birnförmiges Gallertklümpchen von schön rosenrothem Ansehen und ungefähr $^1/_2$ Zoll Länge dem Sande aufliegen. Näher untersucht fand ich dieselben an einem Gallertstiel von etwa zwei Zoll Länge im Sande befestigt, und erkannte, dass die rothe Farbe von einem Haufen rother Körnchen im Innern der grüngelblichen Gallerte herrührte. Es sind dies die Eier von *Arenicola*. In dem gallertartigen Schleim sind 3—400 rothe Dotter eingeschlossen. Tab. IX. fig. 1. zeigt einen solchen Eierklumpen in natürlicher Grösse.

Die mikroskopische Untersuchung einiger derselben ergab, dass die Dotter nur von einer äusserst zarten Dotterhaut umhüllt in der Gallerte nebeneinander lagen, etwa wie bei *Nemertes* in den birnförmigen Bläschen, und da ich noch keine Spuren von begonnenem Furchungsprozess vorfand, schloss ich dass die Eier ganz frisch gelegt seien.

Ich konnte die Entwickelung an Ort und Stelle leider nicht verfolgen, sondern erst 9 Tage später an den mit nach Greifswald genommenen Eierklumpen die Beobachtungen wieder aufnehmen. Da fand sich denn, dass der Furchungsprozess bei den meisten abgelaufen war, und die ovalen Embryonen eben einen Besatz äusserst feiner Wimpern in Form eines breiten Bandes nahe dem, wie sich später herausstellte, vorderen Körperende erhielten (Fig. 2.). Andere in der Entwickelung etwas zurückgebliebene Eier gaben zwar keinen ganz genügenden Aufschluss über den Verlauf des Furchungsprozesses, lehrten jedoch soviel, dass derselbe ein totaler war, und dass die Dotterhaut an demselben der Art Theil genommen hatte, dass sie Hüllen für die Furchungskugeln lieferte, und demnach bei fortschreitender

Zellentheilung das Material für die Embryonalzellen-Wandungen abgab. Die Embryonen konnten also von keiner Eihaut mehr umhüllt sein, sondern lagen ganz frei in der halbflüssigen Gallerte, in welcher sie nach Ausbildung der Cilien sich langsam hin und her zu bewegen begannen. Bald streckten sich die Thiere etwas mehr in Länge (Fig. 3.), und mit dieser Gestaltveränderung bilden sich auch neue Wimperreifen aus (Fig. 4.), einer dicht vor ein zweiter dicht hinter dem ersten Wimperbande, ein dritter endlich am hinteren Körperende. Alle drei sind sehr schmal und nur aus wenigen Reihen sehr feiner Wimpern zusammengesetzt, welche nur bei starken Vergrösserungen erkannt werden können, und nie die rädernde Bewegung zeigen, die bei frei schwimmenden Annelidenlarven oft so ausgezeichnet ist. Gleichzeitig treten zwei dunkelrothe Augenflecke in der Gegend des ersten Wimperkranzes auf. So wurden die Embryonen am 12. Tage gefunden. Während nun die Länge derselben immer mehr zunimmt, verändern oder vermehren sich die Wimperkränze durchaus nicht. Dagegen treten jetzt in der Mitte des Körpers deutliche ringförmige Einschnürungen auf, die erste dicht hinter dem letzten vordern Wimperreifen, die folgenden zunächst ziemlich dicht aneinander gelegen (Fig. 5.), dann mit dem weiteren Wachsthum des Thieres auch weiter auseinander rückend (Fig. 6.). Der bis dahin ganz undurchsichtige Körper sondert sich jetzt in einer peripherischen, unter der immer noch ziemlich dunkeln Haut gelegenen, helleren und einen centralen undurchsichtigen Theil. Ersterer stellt die Leibeshöhle letzterer den Darm dar, in welchem eine Höhlung an den sich hin und her bewegenden Körnchen zu erkennen ist. Der Verdauungskanal liegt aber nicht frei in der Leibeshöhle, sondern ist durch ebenso viel ringförmige Bänder als Glieder des Körpers entwickelt sind an die innere Fläche der Haut befestigt. Eine Mundöffnung findet sich hinter den Augen an der Bauchseite, die Afteröffnung nimmt das hinterste Ende des Thieres ein. Von einem Nerven- und Gefässsystem ist keine Spur sichtbar.

Mit dem 20. bis 24. Tage gehen die Wimperkränze spurlos verloren, und die Jungen, welche sich schon vorher langsam in der Gallertmasse umherbewegten, verlassen diese nun als hülfslose, träge Würmchen. Die Länge der Jungen beträgt jetzt $^1/_2$—$^3/_4$‴. Die Gestalt derselben ist walzenförmig, in der Nähe des vorderen Endes etwas verbreitert, dann zugespitzt endend, hinten abgestutzt (Fig. 7.). Der Mund liegt dicht hinter den eines lichtbrechenden Mediums entbehrenden rothen Augenflecken, und führt in einen muskulösen Schlund (*a*), dieser in den gestreckt nach hinten verlaufenden und mit dem After endenden Darm. Die Zahl der Körperringel hat sich durch Zuwachs am hinteren Ende (zwischen letztem und vorletztem Gliede) bis auf 10—12 vermehrt. An den vordersten derselben erscheinen die ersten Seitenborsten in Gruppen von 2—4 beisammen stehend. Dieselben sind, wie Fig. 9. bei 400maliger Vergrösserung zeigt, an dem einen Rande zierlich gesägt und erinnern durch diese Bildung an die ebenfalls gesägten aber unendlich grösseren Borsten der erwachsenen *Arenicola*.

Meine Versuche, die jungen Würmer noch länger zu erhalten, sind gescheitert. Ich brachte dieselben im Glase auf eine dünne Schicht Sand, welchen ich von der Insel Neuwerk mitgebracht hatte, und welcher allerlei Infusorien und Algen enthielt, die möglicher Weise den Jungen zur Nahrung dienen konnten. Dieselben starben jedoch ohne weitere Gestaltveränderungen eingegangen zu sein ab. Die Bildung der Gehörbläschen glaube ich jedoch noch angedeutet gesehen zu haben, indem jederseits vor den Augen ein ziemlich scharf contourirtes Bläschen erkannt wurde mit unregelmässig körnigem jedoch nicht kalkigem Inhalte, wahrscheinlich den späteren Otolithen.

Es ist zu erwarten, dass sich die jungen Arenicolen nach dem Auskriechen aus der Gallerthülle in der Nähe der Mutterthiere in den Sand einbohren, und hier nach und nach zu der Form der erwachsenen Thiere auswachsen. Es käme nun auf den Versuch an, in der geeigneten Jahreszeit die Jungen hier aufzusuchen.

Die Art der Entwickelung von *Arenicola* hat nach dem Voranstehenden die grösste Aehnlichkeit mit der von Milne Edwards bei *Terebella* und *Protula* beobachteten. Auch hier werden die Eier ohne eine andere Haut als die Dotterhaut in Gallertklumpen abgesetzt, in denen sich die Jungen bis zu einer gewissen Stufe ausbilden. Auch sie erhalten einen vorderen und einen hinteren Kranz feiner Wimpern, mit Hülfe derer sie sich in der verflüssigten Gallerte umher bewegen, und verlassen dieselbe nicht eher, bis die kräftigeren Locomotionsorgane, die Borsten, entwickelt und die Wimpern geschwunden sind, so dass ein Stadium des freien Schwärmens nicht eintritt. Allerdings findet eine Abweichung in der Zahl der Wimperkränze statt, indem die letztgenannten nicht jene bei *Arenicola* beschriebenen beiden feinen Wimperstreifen vor und hinter dem breiten vorderen erhalten. Doch darf auf diese Abweichung kein grosses Gewicht gelegt werden, da die Vermehrung der Wimperkränze hier mehr eine Theilung des ursprünglich einfachen vorderen zu sein scheint, und alle an einem und demselben Gliede, dem Kopfringel liegen. Milne Edwards vermuthet, dass die Jungen, nachdem die ersten Wimpern auf ihrer Oberfläche ausgebildet sind, aus der Dotterhaut auskriechen, welche dann resorbirt würde (l. c. p. 150.). Es scheint mir wahrscheinlicher, dass bei *Terebella* und *Protula* wie bei *Arenicola* die Dotterhaut in den Embryo selbst übergeht, der Art, dass sie die Hüllen der Furchungskugeln, der späteren Embryonalzellen liefert, und dass also keine solche Eihaut existirt, aus welcher die Jungen est auskriechen müssten. Milne Edwards beobachtete den Furchungsprozess nicht, und blieb desshalb über die Rolle, welche die Dotterhaut bei demselben spielt, im Unklaren.

Remak hat neuerlichst in seinen Untersuchungeo über die Entwickelung der Wirbelthiere die Theilnahme der Dotterhaut des Froscheies am Furchungsprozess der Art beschrieben, dass sie (Remak nennt die Haut Eizellenmembran) durch Einschnürungen, welche sie gleichzeitig mit der Dottermasse selbst erhält, Hüllen für die Furchungsabschnitte liefere. Ich

habe diese Angaben an den sich ebenfalls total furchenden Eiern von *Petromyzon Planeri* bestätigen können. Den Namen Eizellenmembran für die den Dotter unmittelbar umhüllende Haut anzunehmen stehe ich jedoch an, da nur diese und keine andre den Namen Dotterhaut verdient. Aehnlich wie bei diesen Eiern glaube ich die Bedeutung der Dotterhaut auch bei *Arenicola* auffassen zu müssen.

Bei anderen Kiemenwürmern scheint jedoch das Verhältniss der Eihäute ein abweichendes zu sein. Wenigstens behauptet Quatrefages von *Hermella*, dass während der Furchung die Dotterhaut ihre Form als einfache Blase nicht verliere, dann aber sich mit der Oberfläche der Embryonalzellen verbinde, die Haut des Embryo darstelle, und auf ihrer äusseren Oberfläche Wimpern erhielte. Und diese Darstellung gewinnt an Bedeutung durch bestätigende Angaben von O. Schmidt in Betreff der Entwickelung von *Amphicora* (*Fabricia*) *sabella* (Neue Beiträge zur Naturgesch. d. Würmer p. 29). Dieser kleine Kiemenwurm, welcher den Kopfkiemern zugerechnet wurde, nach Schmidt jedoch seine Kiemen am Schwanze trägt, legt seine Eier in die Röhre, welche er bewohnt, dann aber verlässt. Die Entwickelung derselben schliesst sich an die von *Exogene* und *Cystonereis* an, und soll im Verlaufe derselben die Dotterhaut wie bei *Hermella* nachträglich zur Haut des Embryo werden. Erneute Beobachtungen müssen lehren, ob in der That eine derartige Theilnahme einer Eihaut an der Embryobildung vorkommt, welche von allen bekannten Entwickelungsweisen im Thierreiche abweichen würde.

Versuchen wir schliesslich die bisher beobachteten zahlreichen und sehr verschieden gestalteten Larven von Kiemenwürmern auf einige Grundformen zurückzuführen, um die Uebersicht über ihre weiteren Metamorphosen zu erleichtern und der Erkenntniss des allen gemeinsamen Entwickelungsplanes uns zu nähern, so stellt sich uns zunächst, wie bereits von Anderen hervorgehoben ist, die Beschaffenheit des Wimperkleides, die Zahl und Anordnung der Wimperkränze, wo solche vorkommen, als ein durchgreifendes, zu diesem Zwecke brauchbares Merkmal dar.

Busch [1]) unterschied in dieser Weise zwei Gruppen von Annelidlarven, die erste, welcher die Lovèn'sche Larve [2]) als Typus dient, mit einem Wimperkranz an jedem Ende des Körpers (der vordere meist zwischen Augen und Mund gelegen), zwischen welchen sich später die Glieder des Wurmes entwickeln. Diese nannte J. Müller später *Telotrochae* (Archiv 1855, pag. 12). Es gehören hierher ausser der Lovèn'schen Larve, deren Endziel unbekannt ist, ein Theil der ebenfalls nicht auf die Mutterthiere zurückführbaren Busch'schen Larven, ferner Polynoë (Sars), Nereis (Busch l. c. Tab. IX., Fig. 11)

1) Beobachtungen etc. pag. 57, 62.

2) Wiegm. Archiv 1842, p. 302.

Terebella, *Protula* und *Arenicola*. Vielleicht lassen sich hier auch die *Hermellen*-Jungen unterbringen, wie Quatrefages (Ann. d. sc. nat. 3. Ser. Tom. X., p. 189) will, obgleich diesen nach der Beschreibung und Abbildung ein hinterer Wimperkranz abgeht.

Die zweite Gruppe welche Busch aufstellt sind die *Mesotrochae*, mit in der Mitte des Körpers stehendem einfachen oder doppelten Räderorgan. Hierher gehören alle mit dem Gattungsnamen *Mesotrocha* bezeichneten Larven, von deren einer, der *Mesotrocha sexoculata*, wie oben angegeben wurde, jetzt nachgewiesen ist, dass sie das Junge eines *Chaetopterus* darstellt. —

In diese beiden Abtheilungen lassen sich jedoch nicht alle Annelidlarven unterbringen. Die Jungen der *Sacconereis* z. B. tragen, wie oben erwähnt wurde, mehrere (bis 4) Wimperkränze in gleichmässigen Abständen am Körper. Aehnlich verhält sich eine von J. Müller (Monatsberichte der Berliner Academie 1851, p. 471) beschriebene Larve mit 4 Wimperreifen von Triest, $^2/_{10}'''$ gross und ohne Borsten, aber durch stäbchenförmige Körperchen wie in der Haut der Turbellarien ausgezeichnet; ferner die Larve bei Busch l. c. Tab. IX, fig. 9, 10 von Triest mit 2 stärkeren und 10—14 schwächeren Wimperreifen, welche Max Müller (Dissertat. inaug. Berol. 1852, p. 25, Tab. III, fig. 14—17) weiter verfolgte, ohne jedoch ihre definitive Form zu ergründen. Dergleichen junge Anneliden können nach J. Müller *Polytrochae* genannt werden.

Endlich scheint der im frühsten Embryoleben öfter vorkommende aber meist den isolirten Reifen später weichende allgemeine Wimperüberzug (*Chaetopterus*, *Sacconereis*, *Nereis diversicolor*) bei manchen Anneliden während des ganzen Larvenlebens in gleicher Weise zu persistiren. Für solche schlug J. Müller den Namen *Atrochae* vor und beobachtete derselbe eine derartige von $^1/_{10}'''$ Grösse bereits mit ausgebildeten Annelidborsten versehen in Triest (Monatsber. etc. 1851, p. 472).

Alle in diesen 4 Abtheilungen untergebrachten jungen Kiemenwürmer haben das Gemeinsame, dass sie als kugelige oder ovale, ungegliederte Embryonen sich aus dem Eie hervorbilden, durch die Wimperkränze, wenn solche vorhanden, Andeutungen einer Gliederung erhalten aber erst nach einiger Zeit die Gestalt eines Ringelwurmes mit deutlichen Körpergliedern und Seitenborsten annehmen. Von diesem Entwickelungsplane weichen nicht unerheblich die von Kölliker beschriebenen *Cystonereis Edwarsii*, *Exogene Oerstedii* und *cirrata* sowie *Exogene naidina* nach Örsted und *Amphicora sabella* nach O. Schmidt ab. Die Jungen dieser Kiemenwürmer erhalten bereits in dem Eie eine dem Mutterthiere ähnliche Gestalt, indem sie gleich bei der ersten Bildung in mehrere Glieder, wie Articulaten-Embryonen abgetheilt erscheinen. An den Embryonen von *Cystonereis Edwarsii* konnte Kölliker 8—9 Glieder zählen, bei *Exogene cirrata* 6. Von Wimperreifen findet sich hier keine Spur und selbst ein allgemeines Wimperkleid fehlt, dagegen kommen feine Cilien an einigen

beschränkten Gegenden des Körpers vor, so bei den Embryonen von *Exogene cirrata* an der Bauchseite. Bei diesen Thieren ist demnach von einem Larvenstadium überhaupt nicht die Rede, sie machen bereits im Ei alle die Gestalt-Veränderungen durch, welche bei den anderen lange nach dem embryonalen Leben während des freien Schwärmens nach und nach eintreten. Es fehlen ihnen deshalb auch die provisorischen, vergänglichen Bewegungsorgane, welche das Larvenleben der anderen auszeichnen.

Dieser kurzen den heutigen Stand unserer Kenntnisse von der Entwickelung der Kiemenwürmer resümirenden Darstellung füge ich noch eine tabellarische Uebersicht aller derjenigen Kiemenwürmer nach Familien, Gattungen und Arten an, deren frühere Entwickelungszustände, sei es vereinzelt oder in vollständigen Reihen, bisher zur Beobachtung gekommen sind. Die systematische Anordnung ist nach Grube's „Die Familien der Anneliden, Berlin 1851" gewählt. Es erhellt, wie ausserordentlich gering noch im Vergleich mit den bekannten Species die Zahl der Beobachtungen von Entwickelungsformen dieser Thiere ist, eine Zahl, die sich freilich mindestens verdoppeln würde, wenn zu sämmtlichen bisher beobachteten Larven die Mutterthiere bekannt wären.

Tabellarische Uebersicht derjenigen Kiemenwürmer, deren Jugendzustände bisher beobachtet worden sind.

Rapacia.		
Aphroditea .	*Polynoë cirrata*	Sars, Wiegm. Archiv 1845 I. p. 11.
	Polynoë	Max Mueller, Müll. Archiv 1851 p. 323. Desor Boston Journal of nat. history vol. VI, p. 12.
Eunicea . .	*Eunice sanquinea*	Koch, Einige Worte zur Entwickelungsgesch. v. Eunice etc. Neue Denkschr. d. schweiz. Gesch. Bd. VIII.
Lycoridea . .	*Nereis diversicolor*	Max Schultze, diese Abhandl. Fig. 11, 12.
	Nereis sp. dub.	Milne Edwards, Annal. d. sciences nat. 3 Ser. T. III. 1845, p. 166.
		Busch, Beobachtungen etc. p. 69, Tab. IX, Fig. 11, 12.
Phyllodocea .	*Phyllodoce sp.*	Max Mueller, Müll. Archiv 1855 p. 17, Anm.
Syllidea . .	*Syllis pulligera*	Krohn, Wiegm. Archiv 1852, I., p. 251.
	Autolytus prolifer	Ders. Wiegm. Archiv 1822, I., p. 66. Müll. Archiv 1855, p. 489.
	(*Sacconereis Helgolandica*	Max Mueller, Müll. Archiv 1855, p. 13. Max Schultze, diese Abhandlung Fig. 10.
	Sacconereis Schultzii) . .	Joh. Mueller, Ueber d. allgem. Plan in der Entwickelung der Echinodermen, p. 7, Anmerk.
	Cystonereis Edwarsii . . .	Koelliker, bei Koch, Neue Denkschr. d. schweiz. Ges., Bd. VIII., p. 21.
	Exogene naidina	Örsted, Wiegm. Archiv 1845, pag. 20.
	Exogene Oerstedii und cirrata	Koelliker, bei Koch, Neue Denkschr. d. schweiz. Ges., Bd. VIII., p. 15, 22.
Ariciea . . .	*Nerine* (*Malacoceros*) *longirostris*	R. Leuckart, Wiegm. Archiv 1855, I., p. 63 u. 77. Busch Beobachtungen etc. Tab. VIII., Fig. 1—4.
	Leucodore ciliata	Örsted, Annulat. Danic. conspectus p. 39, Tab. VI. F. 96 (?).
		Frey u. Leuckart, Beiträge etc., p. 98, Tab. I. Fig. 19 (?).
Limivora.		
Telethusa . .	*Arenicola piscatorum* . . .	Max Schultze, Diese Abhandl.
Terebellacea	*Terebella nebulosa u. A.* . .	Milne Edwards, Ann. d. sciences nat. 3 Ser. T. III. 1845, p. 145.
Hermellacea	*Hermella*	Quatrefages, Ann. d. sciences nat., 3 Ser. T. X. 1848, p. 153.
Serpulacea .	*Protula*	Milne Edwards, Ann. d. sc. nat., 3 Ser. T. III. p. 161.
	Fabricia (*Amphicora*) *sabella*	O. Schmidt, Neue Beiträge zur Naturgesch. d. Würmer 1848, p. 27.
Chaetopterea	*Chaetopterus*	Max Mueller, Müll. Archiv 1855, p. 1. Mesotracha sexoculata. J. Mueller, Archiv 1846, p. 101. Busch, Müll. Arch. 1847, p. 187; Beobachtungen etc. 1851, pag. 59.

Erklärung der Tafel IX.

Fig. 1. Eierklumpen von *Arenicola piscatorum* in eine gestielte Gallerthülle eingeschlossen, natürliche Grösse.

„ 2. Embryo von *Arenicola* nach Ablauf des Furchungsprozesses auf dem Stadium, auf welchem derselbe eben seine Bewegungen in der Gallerthülle beginnt mit einem breiten Wimperkranz am vorderen Ende (etwa 10 Tage alt). Vergröss. 150.

„ 3. Derselbe Embryo etwas mehr in die Länge gestreckt (einen Tag später).

„ 4. Ein Embryo, an welchem nach weiterer Streckung des Körpers neue Wimperkränze hervorgetreten sind. Gleichzeitig haben sich 2 rothe Augenpunkte entwickelt (12 Tage alt),

„ 5. Ein Embryo, in dessen Innerem die Differenzirung eines centralen Stranges (Nahrungscanal) begonnen, und die ersten Spuren von Leibesringeln auftreten (einen Tag später),

„ 6. Ein Embryo, in welchem der Darmkanal und die Leibesringel noch deutlicher entwickelt sind, und durch die den Darmkanal umgebende Leibeshöhle Querwände hindurch gehen, welche an Zahl den Leibesringeln entsprechend den Darm an die innere Oberfläche der Körperwandung befestigen. Die Wimperkränze sind noch unverändert vorhanden (17 Tage alt).

„ 7. Aus der Gallerthülle ausgekrochenes Junge 24 Tage alt. Die Wimperkränze sind verschwunden, die Zahl der Leibesringe hat bedeutend zugenommen, das vordere Ende des Darmes geht in einen tonnenförmigen Schlund über, dessen vordere weite Oeffnung der an der Bauchseite gelegenen Mundöffnung *a* anliegt. Borsten sind an den vorderen Leibesringeln Vergröss. 80.

„ 8. Vorderes Ende desselben Embryo von der Seite gesehen um die Lage des Mundes an der Bauchseite zu zeigen.

„ 9. Borsten aus den vorderen Leibesringeln. Vergr. 400.

„ 10. Junges von *Sacconereis* mit vier Wimperkränzen von Helgoland.

„ 11. u. 12. Junge von *Nereis diversicolor* aus der Leibeshöhle der Mutter eben ausgeschlüpft, 11 von der Bauchseite mit dem Munde *a*, 12 vom Rücken.

Lith. Anst. v. E. Schenck in Halle

Vierteljahrsbericht

über die Sitzungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle.

Viertes Vierteljahr 1855.

Vorsitzender Director Herr Prof. **Knoblauch.**

Sitzung vom 27sten October.

Für die Bibliothek der Gesellschaft sind eingegangen:

Giornale dell' J. R. Instituto lombardo di scienze, lettere ed arti, nuova serie Fascic. XIII—XXXII, 1852—1854.

Fünfzehnter Bericht über das *Museum Francisco-Carolinum.* Linz 1855.

Abhandlungen der Königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Prag, 1840—1841.

Durch Vermittelung dieser Gesellschaft ferner:

Zwei Vorträge astronomischen Inhaltes von Karl Kreil.

Maier Geognostische Untersuchungen zur Bestimmung des Alters und der Bildungsart der Silber- und Kobalt-Gänge zu Joachimsthal im Erzgebirge. Prag 1730.

Dr. J. C. Hoser's Rückblick auf sein Leben und Wirken herausgegeben von Weitenweber. Prag. 1848. Geschenk des letzteren.

Weitenweber aus dem Leben und Wirken des Dr. S. F. Held. Prag 1847. (Geschenk des Herrn Verf.)

Rendiconto della società reale Borbonica. Napoli 1854. Nebst Begleitschreiben des Secretairs der Gesellschaft Howi.

Jahrbuch der Kaiserlich Königl. geologischen Reichsanstalt 1855. No. I.

Memorie della Academia delle scienze dell' Instituto di Bologna. Tom. V. Nebst Begleitschreiben.

Rendiconto delle sessioni 1853—1854.

Collezione delle opere del celebre Prof. Galvani. Bologna 1851.

Aggiunta alla Collezione delle opere del celebre Prof. Galvani.

Universalità dei Mezzi di providenza, difesa, e salvezza per la calamità degl' incendj. Opera premiata Bologna 1848.

Della Instituzione de' Pompieri per grandi città e terre minori di qualunque stato. Opera premiata. Bologna 1852.

Burmeister Systematische Uebersicht der Thiere Brasiliens. Th. II. Heft 2. Geschenk des Herrn Verfassers.
Girard Geologische Wanderungen. Halle 1855. Geschenk des Herrn Verfassers.
v. Schlechtendal Linnaea. Band X. Heft 6. Geschenk des Herrn Herausgebers.
Zuchold Bibliotheca histor. natural. Jahrgang 5. Heft 1.
Verhandlungen der physikalischen medicinischen Gesellschaft in Würzburg. Band 6. Heft 1.

Ein Tauschverkehr mit den Gesellschaftsschriften wird beschlossen einzuleiten mit der *Société royale des sciences à Liège*, und der Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften in Freiburg im Breisgau.

Herr Prof. Burmeister

legte eine Reihe von Schädeln aus der Gattung *Canis* vor und knüpfte daran Bemerkungen über die bis jetzt in Süd-Amerika sicher unterscheidbaren Arten. Er zeigte zuvörderst den Unterschied im Bau der Schädel bei den ächten Füchsen, deren *proc. orbitalis superior* vertieft, aufwärts gebogen und mit einem aufgeworfenen Rande versehen ist, während alle übrigen Arten von *Canis* einen gewölbten, abwärts gebogenen, nicht erhaben umrandeten, dicken Fortsatz an dieser Stelle besitzen. Aechte Füchse finden sich nur auf der nördlichen Halbkugel, die langgeschwänzten *Canis*-Arten mit Fuchsphysionomien Süd-Amerikas sind keine Füchse, sondern langgeschwänzte Schakals, für welche Ref. den Namen *Lycalopex* vorgeschlagen hat. Sie besitzen auch, wie die Schakals, eine runde Pupille. —

Die erste bekannt gewordene Art dieser Gruppe ist der in Guyana einheimische *Canis cancrivorus*, den schon Buffon in den *hist. nat. Suppl. VII.* beschrieb. Ref. kennt diese Art nicht im erwachsenen Zustande durch Autopsie, nach der Beschreibung hat sie den kürzesten, am dünnsten behaarten Schwanz von allen, der kaum über den Hacken herabreicht. —

Die zweite Art beschrieb Azara als *Aguara-chay* in seinen *Apunt. p. l. hist. nat. d. l. Quadrup. I.* 271, beging aber den Irrthum, bei seinem Besuche in Paris den nord-amerikanischen *Canis cinereo-argenteus* für dasselbe Thier zu erklären. Letzterer ist denn auch in dem Atlas zu Azara's Reise Taf. XII. abgebildet. Dadurch entstand Cuvier's irrige Behauptung, dass *Canis cinereo-argenteus*, welcher ein ächter Fuchs ist, in Nord- und Süd-Amerika zugleich vorkomme. Azara's Art ist aber eine durchaus verschiedene und gute Spezies. —

Die dritte sogenannte Fuchs-Art Süd-Amerikas beschrieb der Prinz zu Wied und hielt sie für einerlei mit der von Azara, daher er sie mit dem Namen *Canis Azarae* belegte. —

Das Verdienst, diese Arten und überhaupt die brasilianischen wilden Hunde zuerst schärfer geschieden zu haben, gehört Herrn Dr. Lund in Lagoa santa. Er nahm drei Spezies an:

Den *Canis brasiliensis*, die grösste Art, mit dunkel schwärzlichgelbgrauem Pelze, schwarzen Ohren und Pfoten,

Den *Canis vetulus* mit röthlich gelbgrauem Pelze, rothem Ohrfleck und unterhalb schwärzlichem Schwanze, und

Den *Canis fulvicaudus*, kleiner als jener, mehr röthlich mit unterhalb rothem Schwanze. — Die zweite Art hielt Herr Dr. Lund für den *Canis Azarae* des Prinzen zu Wied.

Inzwischen suchte auch Herr A. Wagner die brasilianischen wilden Hunde schärfer zu trennen (in Wigmann's Archiv 1843. I. 353. — 1846. II. 147) und in drei Arten aufzulösen, während v. Tschudi (*Fn. peruana. Mamm.* S. 123) das Gegentheil behauptete.

So war die Sachlage, als ich meine Uebersicht der Thiere Brasiliens I. Thl. verfasste. Auf

meist fremde Untersuchungen mich stützend, erklärte ich den *Canis fulvicaudus* Lund für eine Varietät dessen *Canis vetulus* und den *Canis brasiliensis* für einerlei mit dem *Canis Azarae* des Prinzen zu Wied und dem *Agarua-chay* Azara's. —

Seitdem bin ich in den Besitz neuer Materialien gelangt und habe mich dadurch überzeugt, dass der *Aguara-chay* zu keiner der Arten Brasiliens gehört, sondern eine gute, selbständige Spezies bildet, welche sich sowohl im Colorit, als auch in der Schädelform von dem *Canis vetulus*, dem sie zunächst steht, unterscheidet. Diese beiden Arten haben einen feineren Körperbau, als die anderen, eine viel schmälere Stirn und eine mehr ins Röthlichgelbe fallende Farbe. Beiden fehlt gewöhnlich die hintere besondere Zacke am vierten Lückenzahn des Unterkiefers. —

1. Der *Canis Azarae* oder *Agarua-chay*, wie er in Darwin's Reise Zool. II. pl. 7 gut abgebildet ist, hat eine rein weisse Bauchmitte und schön rothgelbe Seiten nebst den Beinen; sein Rücken fällt mehr ins Graue und er ähnelt dadurch dem *Canis cinereo-argenteus* am meisten. Sein Schädel hat eine längere Schnautze, als der von *C. vetulus*, und ein kräftigeres Gebiss, dessen Hauptcharakter im Fleischzahn des Oberkiefers liegt, welcher entschieden länger ist, als der auf ihn folgende erste Kauzahn. Zu dieser Art gehört wahrscheinlich auch die Abbildung in der *hist. nat. des Mammiferes. Tom. IV. livr.* 69., gleichwie Rengger's Beschreibung seines *Canis Azarae*. Ob dasselbe von dem *Canis Azarae* v. Tschudi's behauptet werden darf, ist weniger sicher. Ich habe von dieser Art zwei Exemplare untersucht, die in Patagonien bei *Sandy point* erlegt wurden und wovon das eine im hiesigen zoologischen das andere im Stuttgarter Museum aufgestellt ist. In Brasilien kommt die Art nicht vor, es sei denn im äussersten Süden. — Herr A. Wagner hat sie *C. melanostomus* genannt.

2. *Canis vetulus* Lund, womit dessen *Canis fulvicaudus* zu verbinden, ist noch etwas kleiner als *C. Azarae*, namentlich kurzbeiniger; der Bauch ist mehr ochergelb als weiss gefärbt, die Bauchseiten sind weniger röthlich und die Beine haben bloss einen graugelben Ton. Im Gebiss unterscheidet sich die Art leicht von allen anderen durch die relativ grössten Kauzähne des Oberkiefers; der vordere derselben ist ebenso lang wie der ihm vorangehende Fleischzahn, und der zweite Kauzahn übermässig breit und dick, breiter nach innen als bei allen anderen Arten. Ausserdem hat das Thier eine kürzere Schnautze und eine sehr schmale Stirn. Die Orbitalecken sind bald sehr scharf und lang (*C. fulvicaudus*), bald sehr stumpf (*C. vetulus*); die Farbe des Schwanzes ist variabel auf der Unterseite, bald schwarzbraun wie die Spitze (*C. vetulus*), bald ochergelb, wie der Bauch (*C. fulvicaudus*). Ich habe von dieser Art drei Exemplare untersucht, von denen zwei im hiesigen zoologischen Museum aufgestellt sind. — Ausser *Canis vetulus* und *Canis fulvicaudus* Lund gehört wahrscheinlich der *Canis Azarae* des Prinzen zu Wied zu dieser Art. Sie bewohnt das Campos-Gebiet des Innern Brasiliens und heisst bei den Einwohnern auch *Raposo do Campo*. —

Die übrigen Arten der Schakalfüchse Süd-Amerikas haben einen solideren Körperbau, eine stärkere, weniger abgesetzte Schnautze, eine breitere Stirn, einen viel grösseren Fleischzahn im Oberkiefer und eine deutlichere hintere Nebenzacke am vierten Lückenzahn des Unterkiefers. Hierher gehört

3. *Canis brasiliensis* Lund, durch seine dunkle schwarzgelbgraue Farbe, schwarze Ohren, Schnautze und Pfoten leicht kenntlich. Die Art bewohnt das Waldgebiet Brasiliens (daher *Raposo do Mato*), hat eine auffallend breite Stirn, kurze Orbitalecken, die kürzeste Schnautze am Schädel und minder starke Kauzähne, die indessen zusammen noch etwas länger sind, als der ihnen vorhergehende Fleischzahn. Gewiss gehört zu dieser Art nur der *Canis melampus* A. Wagner's; wahrscheinlich ist aber auch die

folgende Art nicht davon verschieden. — Ich habe davon einen Balg vor mir, der im hiesigen zoologischen Museum aufgestellt ist.

4. *Canis cancrivorus* scheint mit der vorigen Art namentlich im Schädelbau übereinzukommen, und nur durch einen etwas kürzer behaarten Schwanz und eine lichtere, mehr rostgelbe Farbe des Bauchs und der Seiten des Rumpfes von ihm sich zu unterscheiden. Ich kenne die Spezies in ausgewachsener Form nur aus Buffon's Beschreibung. Ein mir aus Columbien zugegangener Schädel dieser *Canis*-Art und ein junges Exemplar derselben aus Guyana haben alle Merkmale des Schädels von *C. brasiliensis*, vielleicht eine relativ längere Schnautze und gröbere Kauzähne, worüber indess nur ganze Reihen von Schädeln beider Formen mit Sicherheit werden entscheiden können; einstweilen glaube ich sie nicht trennen zu dürfen. Ich besitze den Schädel von *C. cancrivorus* in vier Exemplaren, wovon die jungen noch das vollständige Milchgebiss tragen, ein alter aber völlig ausgewachsen ist. Ein aus Surinam eingesandter Schädel des anatomischen Museums stimmt mit dem jüngeren aus Columbien total überein.

5. *Canis magellanicus* ist grösser als alle andern Arten, lebhaft rostroth mit schwarzhaarigem Rücken und durch die lange, spitze Schnautze kenntlich; drei mir vorliegende Schädel von Sandy point in Patagonien haben alle Merkmale des Schakals und weichen von den frühern vier Arten im Gebiss dadurch kenntlich ab, dass der Fleischzahn des Oberkiefers so lang ist, wie beide Kauzähne zusammen. Der vierte Lückenzahn des Unterkiefers hat eine grosse, hintere Zacke. Der magellanische Schakalfuchs wurde in der *Zool. of the Beagle II. pl.* 5. vortrefflich abgebildet und von Waterhouse beschrieben. Ein Exemplar der hiesigen Sammlung stimmt damit ganz überein.

Als eine sechste Art dürfte der ebendort (*pl.* 6) behandelte *Canis fulvipes* von der Insel Chiloe zu betrachten sein; was darüber gesagt wird, zeigt eine grosse Verwandtschaft mit *C. Azarae* an. Ich habe kein Exemplar desselben untersuchen können. —

Herr Professor v. Schlechtendal

legte neue Hefte von van Houtte *flore des serres* und der *Illustrations horticoles* zur Ansicht vor; und ferner Wimmer Das Pflanzenreich. Breslau 1853, und Sam. Schilling Grundriss der Naturgeschichte des Pflanzenreichs.

Sitzung vom 10ten November.

Für die Bibliothek der Gesellschaft sind eingegangen:

Dr. Adalbert Edler von Waltenhofen Entwurf einer Construction der Luftpumpe. (Aus den Sitzungsberichten der Wiener Academie.) Geschenk des Herrn Verfassers.

A. Mousson Coquilles terrestres et fluviatiles recueillis par Bellardi dans un voyage en orient. Zürich 1854. Geschenk des Herrn Verfassers.

A. Mousson Ueber die Veränderungen des galvanischen Leitungswiderstandes der Metalldrähte. Geschenk des Herrn Verfassers.

Als neue Mitglieder werden aufgenommen: die Herren Ad. Senoner in Wien und Giovanni Capellini in La Spezia.

Herr Professor Knoblauch

zeigt ein von Wetli in Zürich construirtes und Planimeter genanntes Instrument vor, mit dessen Hülfe der Flächeninhalt jeder beliebigen Fläche durch einfaches Umgehen derselben mit einem Stift gemessen werden kann, und erläutert die höchst sinnreiche Construction desselben.

Herr Professor Knoblauch zeigt ferner ein von Babinet in Paris construirtes Photometer vor, welches vor den älteren, zum Vergleich der Intensität zweier Lichtquellen sich in Gebrauch befindlichen Instrumenten von Rumford, Ritschie, Bunsen, Wheatstone bedeutende Vorzüge besitzt. Diese beruhen darauf, dass nicht wie bei den älteren Instrumenten die Quantität des Lichtes direct geschätzt wird, für welche Schätzung das Auge wenig Empfindlichkeit besitzt, sondern durch sinnreiche Verwendung polarisirender Vorrichtungen die Quantität nach der Erscheinung gewisser Farben gemessen wird, deren Unterscheidung dem menschlichen Auge besonders leicht wird. —

Herr Professor Burmeister

legt eine hier gefertigte Abbildung eines in Brasilien selten vorkommenden Thieres, *Icticyon venaticus*, vor, und schliesst sich auf Grund seiner neuerlichst angestellten Untersuchungen eines dem Museum in Stuttgart gehörenden Exemplares den Ansichten des Dr. Lund an, welcher das Thier der Hundegruppe unterordnet.

Herr Professor v. Schlechtendal

legt ein neues Heft von van Houtte *flore des serres* vor, mit besonders schönen Abbildungen neuer Bastarde von Nymphaeen und Rhododendren.

Derselbe zeigt mit erläuternden Bemerkungen mehrere getrocknete Exemplare abnorm entwickelter Pflanzen vor, nämlich einen Zweig von *Syringa*, dessen Blätter durch Theilung des Mittelnerven un der Spitze getheilt sind, wie bei manchen Pflanzen z. B. *Splittgerbera* normal vorkommt; ferner den Zweig einer Weide, an welchem Ende September neue Kätzchen ausgebrochen und zwar terminal, während sie im Frühjahr lateral entstehen; ferner einen Zweig von *Galium* und *Hyssopus* mit der Art gedrehtem Stengel, dass die sonst quirlförmig angeordneten Blätter alle nach einer Seite gerichtet sind.

Sitzung vom 28sten November.

Für die Bibliothek der Gesellschaft sind eingegangen:

Berichte über die Verhandlungen der Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften zu Freiburg i/B. Heft 1. 1855. und No. 9. 10. 11. Durch Prof. Dr. Ecker.

Von der *Smithsonian Institution* in Washington:

Eigth and Ninth annual report of the board of regents of the Smithsonian Institution 1854, 1855, nebst einer Anzahl von Anzeigen etc. dieses Institutes.

Linnaea herausgegeben von von Schlechtendal, Band 27. Heft 1. Geschenk des Herrn Herausgebers.

Als neue Mitglieder werden aufgenommen: die Herren Guérin Meneville in Paris, Dr. Steetz in Hamburg, Dr. Pappe in Capstadt.

Herr Professor Max Schultze

legt die nachfolgenden, ihm von Dr Fritz Müller in Colonie Blumenau (Brasilien) brieflich mitgetheilten Aufsätze botanischen Inhaltes vor:

1. Beiaugen bei Monocotyledonen.

Es mag nicht überflüssig sein, die Aufmerksamkeit der Botaniker auf eine monocotyledonische Pflanzengruppe zu lenken, in welcher Nebenknospen so constant vorzukommen scheinen und bisweilen in solcher Anzahl sich finden, wie vielleicht nirgends sonst in der Pflanzenwelt. Es sind diess die Aroideen mit mehligem Rhizom. Man baut deren hier drei Arten unter dem Namen *Inhame* als hauptsächlichstes Schweinefutter, und drei andere: *Taiá*, blaue und weisse *Mangarito's* als Nahrungs-

mittel für Menschen. Leider kann ich nicht die systematischen Namen dieser Pflanzen geben, da die von Martius in seinem *System. mater. med. veget. brasil.* angeführten brasilischen Bezeichnungen nicht mit den hier üblichen übereinkommen und audere Werke mir nicht zur Hand sind.

Die Basis des Blattstiels geht bei diesen Pflanzen rings um den Stengel herum und hinterlässt eine kreisförmige Narbe; dicht über dieser, also im Blattwinkel, finden sich zu jeder Seite der dem Mittelnerven entsprechenden, stets durch Grösse ausgezeichneten Hauptknospe die Nebenknospen anscheinend unregelmässig rings um den Stengel vertheilt, — Am zahlreichsten sind sie bei den Inhamen, namentlich den rothen, in der Regel um so zahlreicher, je dicker das Rhizom ist. So zähle ich bei einer eben vor mir liegenden rothen Inhame von etwa 6 Zoll Durchmesser an drei auf einander folgenden Blättern 19, 24, 30 Nebenknospen, — kleinere und grössere durcheinander, einige bis zur Berührung genähert, andere durch ansehnliche Zwischenräume getrennt. Weniger zahlreich, doch in keinem Blattwinkel an älteren Rhizomen fehlend, sind die Beiaugen bei den blauen Mangarito's, — noch seltener, oft nur einzeln, oder selbst einigen Blättern ganz fehlend bei der Taiá.

Ausser diesen Nebenknospen zur Seite der Hauptknospe findet sich constant an den unterirdischen, blattlosen, am Ende knollig verdickten Seitentrieben der Taiá eine kleine Nebenknospe dicht unter der Hauptknospe. Seitliche Nebenknospen fehlen diesen blattlosen Trieben. Für diese unteren Beiaugen ist die Richtigkeit der Röper'schen Ansicht, der zufolge die Beiaugen Seitenknospen eines verkümmerten, gleichsam im Hauptzweige stecken gebliebenen Zweiges sind, keinem Zweifel unterworfen; denn wenn die Hauptknospe sich entwickelt, hebt sie das Nebenauge mit sich empor und dieses erscheint nun als das unterste gewöhnliche Auge des Seitentriebes. Aber ebenso bestimmt ist die Röper'sche Erklärung für die seitlichen Beiaugen unserer Aroideen zurückzuweisen; es ist nicht wohl denkbar, dass ein solcher latenter Zweig dreissig Seitenknospen treiben und alle in derselben Ebene rings um den Stengel hervortreten lassen sollte.

Bei unseren parasitischen Aroideen, den Imbé's (*Philodendron*) u. s. w. habe ich keine Nebenknospen bemerkt.

2. Bemerkungen über Blattstellung.

Die Floren wärmerer Länder sind reich an Pflanzen mit grossen Blättern, die abfallend ansehnliche Narben zurücklassen. Diese, an starken Stämmen vertheilt, fordern heraus, das Gesetz ihrer Vertheilung zu erforschen und verrathen fast dem ersten Blicke des aufmerkenden Beschauers, was an den zarten laubtragenden Achsen nordischer Gewächse nachzuweisen viel Aufwand an Zeit und Scharfsinn erfordert hat. So stach ich eine Nadel in die Mitte der Blattnarbe eines jungen regelmässig gewachsenen Mammãobaumes (*Carica Papaya*) und liess von da ein Loth nieder, und siehe, der Faden glitt nahe vorbei an der 5ten darunter liegenden Blattnarbe, schnitt ein Stück ab von der 8ten, ein grösseres auf der entgegengesetzten Seite der 13ten und ging fast genau durch die Mitte der 21sten. Da ergaben sich also sofort als Näherungswerthe für die Divergenz je zweier auf einander folgender Blätter $\frac{3}{5}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{8}{13}$, $\frac{13}{21}$ des Umfanges, also die Näherungswerthe des Kettenbruchs

$$\frac{1}{1}+\frac{1}{1}+\frac{1}{1}+\ldots$$

Es ist dies auch hier die bei weitem häufigste Blattstellung, die sich unter anderen auch bei unseren Baumfarren findet.

Ein anderer Baum, den regelmässiger Wuchs und grosse lange sichtbare Blattnarben zu Beobachtungen über die Blattstellung empfehlen, ist die Imbauba (*Cecropia*). Hier sind die Divergenzen der Blätter Näherungswerthe des Kettenbruchs $\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+\ldots$

indem am Stamme nicht die 5te, 8te, 13te, sondern die 5te, 12te, 24ste, 29ste u. s. w. Blattnarbe über dem Ausgangspunkte stehen.

Es liegt die Frage nahe, ob die Divergenz je zweier Blätter ein irrationaler oder rationaler Theil des Umfangs, ob sie dem unendlichen Kettenbruch selbst, d. h. beim Mamão $=\frac{-1+\sqrt{5}}{2}$, bei der Imbauba $=-1+\sqrt{2}$, oder ob sie einem bestimmten Näherungswerthe desselben gleich sei. Ich habe vergessen, ob und wie diese Frage bereits beantwortet ist. Die Imbauba giebt Antwort; an den Aesten derselben findet man nämlich nicht wie am Stamm die 5te, 12te, 24ste, 29ste, sondern die 5te, 10te, 15te, 20ste, 25ste, 30ste Blattuarbe über dem Ausgangspunkte stehend. Hier ist also die Divergenz der bestimmte rationale Näherungswerth $\frac{1}{2}$. Ebenso scheint am Stamme $\frac{5}{12}$ die wirkliche Divergenz zu sein; es schien mir meist die 24ste Blattnarbe genauer als die 29ste über dem Ausgangspunkte zu stehen; während das Umgekehrte der Fall sein musste, wenn die Divergenz gleich dem nächsten Näherungswerthe $\frac{12}{29}$ oder einem höheren, oder dem Kettenbruch selbst wäre. Die Frage wäre entschieden, sobald man an einem regelmässig gewachsenen Stamme sechzig auf einander folgende deutliche Blattnarben fände; bei der Divergenz $\frac{12}{29}$ müsste die 58ste, bei der Divergenz $\frac{5}{12}$ die 60ste über dem Ausgangspunkte stehen, während die 58ste um $\frac{1}{6}$ des Umfangs davon entfernt wäre. —

So viel ich mich entsinne, waren alle bis jetzt beobachteten Blattstellungen in ähnlicher Weise auf Kettenbrüche mit sehr einfachem Gesetze zurückzuführen. Dies will indess nicht gelingen bei einigen Pflanzen, die ich hier in dieser Hinsicht untersuchte.

So bei den Bananen. Bekanntlich entwickeln sich nur aus den unteren Blüthen der Aehren Früchte; die oberen unsichtbaren bleiben entweder bis zur Reife stehen, wie unter den hier cultivirten Arten bei Banana da terra (*Musa sapientum*), Banana anão (*M. Cavendishii*) und Ban. roxa, oder fallen ab, wie bei Ban. de Saõ Thomé (*M. paradisiaca*), B. maçan und B. da Bahia. Im letzteren Falle findet sich darum am Ende der Traube ein langer schwanzförmiger Anhang, besetzt mit den wülstigen breiten Narben der abgefallenen Blüthen und ihren Bracteen. Von diesen Narben sieht man die 3te und genauer die 14te und 45ste über dem Ausgangspunkte stehen und man hat, um zu diesen zu gelangen, respective 1mal, 5mal, 16mal den Stengel zu umkreisen. Das ergiebt also für die Divergenz je zweier zunächst auf einander folgenden Bracteen respective $\frac{1}{3}$, $\frac{5}{14}$, $\frac{16}{45}$. Ich vermag nicht einen einfachen, jenen Kettenbrüchen ähnlichen Ausdruck zu finden, aus dem sich diese Näherungswerthe ableiten liessen; denn die Reihe:

$$\frac{1}{2}\left[\frac{1}{1}-\frac{1}{1.3}+\frac{1}{1.3.7}-\frac{1}{1.3.7.15}+\ldots\right],$$

obwohl ihr Gesetz klar genug in die Augen springt, ermangelt doch ganz jener schönen Einfachheit, die gewissermassen in sich selbst die Bürgschaft ihrer Wahrheit trägt. —

So ferner bei der *Uricanna peguena*, einer zierlichen Palme mit etwa mannshohem, nicht einmal fingerdickem geringelten Stamme, ungetheilten Blättern und Blüthen, die ziemlich weitläufig in einen einfachen Spadix eingesenkt sind. Als Näherungswerthe für die Divergenz je zweier Blüthen ergaben

alle Beobachtungen übereinstimmend $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$, während für den nächsten Näherungswerth die Beobachtungen zwischen $\frac{9}{32}$, $\frac{13}{46}$, $\frac{15}{53}$ schwankten. —

Als Beispiel einer auf das gewöhnliche Blattstellungsgesetz nicht zurückführbaren Anordnung der aus dem Stamme hervorgehenden Knospen führe ich endlich noch eine Balanophoree an, die als Parasit auf den Wurzeln einer nahe den Flussufern im Urwald und namentlich in alten Capoeiren häufigen Inga nicht selten ist. Das kuchenförmige Rhizom sitzt auf einer keulenförmig verdickten Ingawurzel und aus demselben erhebt sich die dicke kegelförmige etwa spannenlange Aehre, in ihrer Jugend ganz einem Tannenzapfen gleichend. Später fallen die braunen Deckschuppen ab und der nun ganz blattlose Zapfen erscheint mit dichten eiförmigen Aehrchen besetzt, von denen die unteren aus weiblichen, die weit zahlreicheren oberen aus männlichen Blüthen bestehen. Es kann nirgends deutlicher die schraubenförmige (oder wie die Botaniiker unmathematisch zu sagen belieben, die spiralige) Anordnung dem ersten Blicke sich aufdrängen, als an diesen Aehrchen. Häufig fallen sofort 8, 9, 10 oder 11 Schraubenlinien in die Augen, die nach rechts und ebenso viel, die nach links aufsteigen. In diesem Falle ist es nicht möglich, die sämmtlichen Aehrchen durch eine einzige Schraubenlinie zu vereinigen; geht man von einem derselben zum nächstfolgenden fort und von diesem so weiter, so kommt man in derselben Horizontalebene um den Stengel herum und zum Ausgangspunkte zurück. Es bilden also die Aehrchen mit einander abwechselnde Wirbel von sieben bis elf Gliedern.

Wohl ebenso häufig ist die Zahl der rechts aufsteigenden Schraubenlinien um eins grösser oder kleiner als die der links aufsteigenden; man findet z. B. 8 rechts und 9 links, oder 11 rechts und 10 links aufsteigende Schraubenlinien. Hier ist es thunlich, durch eine einzige Schraubenlinie alle Aehrchen zu verbinden; sie wird in dem ersten Falle nach links, in den beiden letzten nach rechts aufsteigen, und man wird in ihr, nachdem man zweimal den Stengel umkreist, respective das 17te, 19te, 21ste Aehrchen über dem Ausgangspunkt stehend finden. Die Divergenz je zweier zunächst auf einander folgenden Aehrchen ist dann, wenn die Zahl der nach rechts und links aufsteigenden Schraubenlinien n und $n+1$ ist, gleich $\frac{2}{2n+1}$, also in unseren Fällen $\frac{2}{17}$, $\frac{2}{19}$, $\frac{2}{21}$ des Umfangs.

Ausser diesen gewöhnlichsten Fällen, dass die Zahl der rechts und der links aufsteigenden Schraubenlinien gleich oder um eins verschieden ist, kam mir einmal (den 21sten Juni 1854) ein Exemplar vor, an dem drei rechts aufsteigende Schraubenlinien in die Augen fielen, in denen man nach dreimaligem Umkreisen des Stengels die 35ste Aehre über dem Ausgangspunkte stehend fand, während sich zehn links aufsteigende Schraubenlinien bemerkbar machten, in denen ein Umgang bei der 21sten Aehre über den Ausgangspunkt zurückführte. Diese beiden Beobachtungen ergaben übereinstimmend für eine links aufsteigende primäre Schraubenlinie die Divergenzen $\frac{32}{105} = \frac{1-\frac{3}{35}}{3} = \frac{3+\frac{1}{21}}{10}$. Ebenfalls eine von der gewöhnlichen Blattstellung abweichende Anordnung. —

Itajahy, den 18ten September 1855. F. Müller.

Herr Professor Knoblauch

zeigte zwei verschieden von Wheatstone construirte und Polaruhren genannte Instrumente vor, welche wie Sonnenuhren zu benutzen sind, mit dem Unterschiede jedoch, dass anstatt des directen Sonnenlichtes zu ihrer Anwendung das von einer kleinen Stelle blauen Himmels reflectirte Licht benutzt wird. Durch sinnreiche Combination polarisirender Vorrichtungen ist es möglich gemacht, nach dem Erscheinen gewisser Farben in dem Instrumente den Stand der Sonne und dadurch die Tagesstunde anzugeben, und

lassen sich diese Instrumente sogar benutzen, wenn die Sonne zur Zeit der Morgen- und Abenddämmerung noch unter dem Horizonte steht.

Herr Professor Burmeister

legt von ihm gefertigte Abbildungen des unteren Kehlkopfes von *Coracina scutata* vor, und erläutert den Bau dieses Organes bei diesem und verwandten Vögeln. Eine ausführlichere Arbeit über den Vogel findet sich in den „Abhandlungen" der Gesellschaft.

Herr Professor v. Schlechtendal

zeigt Abbildungen schön blühender Pflanzen aus van Houtte *flores des serres* und legt von Martius *Florae brasiliensis Fasc. XV.* zur Ansicht vor.

Sitzung vom 9ten December.

Herr Professor Knoblauch

erläuterte in einem längeren Vortrage zahlreiche, grösstentheils akustische, zum Theil während seines Aufenthalts in Paris erworbene Apparate, unter denen sich auszeichnen ein Instrument von Desains, um die Elasticität des Holzes zu messen, ein Apparat von Lissajoux und Desains die Schwingungen der Stimmgabel zu zählen, eine Vorrichtung durch elektrische Ströme einen Eisenstab zum Tönen zu bringen von De la Rive und umgekehrt durch Schwingungen des Stabes elektrische Ströme zu erzeugen nach einer Angabe von Hankel. Ferner stellte derselbe zahlreiche Experimente an, um die Schwingungen von Holz- und Metallplatten sowie die von Luftsäulen zu erläutern. —

Sitzung vom 19ten December.

Zu Vorsitzenden für das nächste Jahr werden gewählt die Herren Professoren Knoblauch, Girard, v. Schlechtendal, Burmeister.

Herr Graf Seckendorff giebt eine Uebersicht über die Einnahmen und Ausgaben der Gesellschaft im Jahre 1855, und stellen sich die Einnahmen auf 157 Thlr., die Ausgaben auf 137 Thlr. 11 Sgr. 7 Pf. — bleibt demnach Bestand 19 Thlr. 18 Sgr. 5 Pf. —

Als neue Mitglieder werden aufgenommen die Herren Dr. Fritz Müller in Colonie Blumenau (Brasilien) und Dr. Ferd. Müller in Melbourne.

Herr Professor Dr. Volkmann

exponirte die von Schwann und E. Weber begründete Ansicht, nach welcher die Thätigkeit der Muskeln von elastischen Kräften ausgehen soll. Mit dieser Auffassung ist V. nicht einverstanden, indem er meint, dass die elastischen Kräfte, welche nicht bloss im lebendigen, sondern auch im todten Muskel vorkommen, vielmehr das Widerspiel der specifischen Muskelkraft ausmachen, und weit entfernt die Muskelcontractionen hervorzubringen, dieselben vielmehr durch ihren Widerstand beschränken. Der Nutzen der elastischen Kräfte im lebenden Muskel beschränkt sich daher seiner Ansicht nach darauf, die durch die lebendige Contractilität veränderte Form des Muskels wieder herzustellen.

Bei dem Ansehen, welches die von Schwann und Weber gelieferten Arbeiten mit Recht haben, war es nothwendig zu zeigen, wie Erfahrungen vorkommen, welche mit der, von jenen Forschern aufgestellten Elasticitätstheorie nicht vereinbar sind. — In dieser Beziehung wird auf folgende Punkte aufmerksam gemacht.

1. Wenn man die von Weber gemachten Erfahrungen so deutet, wie Weber selbst gethan, so tritt der grosse Uebelstand ein, dass die Elasticität des thätigen Muskels vollkommen andern Gesetzen folgt, als die des ruhenden Muskels. Da dies sicherlich nicht der Fall ist, so darf man annehmen, dass Weber gewisse Erscheinungen fälschlich auf Elasticitätsverhältnisse bezogen, wodurch wieder mehrere seiner theoretischen Ansichten fraglich werden.

2. Passen die Erfahrungen über die Geschwindigkeit der Contraction nicht zu der Annahme, dass letztere durch elastische Kräfte vermittelt werde. Wenn nämlich die Verkürzung des Muskels dadurch zu Stande käme, dass die Elasticität die Form der Faser herstellte, die dieser im Zustande der Thätigkeit natürlich ist (und so steht die Sache nach der Elasticitätstheorie), so müsste die contractile Bewegung eine vom Anfange bis zum Ende beschleunigte sein, was sie nicht ist.

3. Hat sich gefunden, dass ein belasteter Muskel im Zustande der Contraction sehr verschiedene Längen haben kann, obschon der Reiz, welcher die Verlängerung bedingt, und das Gewicht, welches der Muskel zu heben hat, und welches die Fasern zu verlängern strebt, constant bleiben. Diese Längenunterschiede des belasteten thätigen Muskels hängen von Umständen ab, die nachweislich mit der Elasticität nichts zu thun haben, und begründen die Voraussetzung, dass der beladene thätige Muskel nicht darum eine verschiedene Länge hatte, weil er in verschiedenem Grade gegen die vom Gewichte ausgehende Dehnung elastisch reagirte, sondern darum, weil seine specifische Contractionskraft mehr oder minder energisch wirkte und dadurch das Gewicht bald mehr bald weniger hoch emporhob.

Schliesslich gab Herr Prof. Burmeister die nachfolgende Uebersicht der brasilianischen Sphinxe zum Protokoll.

Systematische Uebersicht der Sphingidae Brasiliens.

Von Professor Burmeister.

Die grossen Abendschmetterlinge Brasiliens sind gewöhnlich deshalb leicht zu haben, weil ihre Raupen sich gern in den Gärten an allerhand Zier- oder Kulturpflanzen einfinden und vielfältig beim Bearbeiten des Gartens angetroffen werden. Auch findet man die frisch ausgeschlüpften Schmetterlinge wohl bei Tage an den Stämmen, wo sie ruhen und unbeweglich dasitzen, bis ihre Scelettheile die nöthige Festigkeit zum Fluge erlangt haben. Es wurde mir aus beiden Gründen ziemlich leicht, sowohl die Raupen, als auch die Schmetterlinge kennen zu lernen, und da ich dadurch in den Stand gesetzt worden bin, einige Berichtigungen zu früheren Angaben machen zu können, so hielt ich es für passend, das zusammen zu stellen, was bis jetzt über die Metamorphose und Artunterschiede der Sphingiden Brasiliens bekannt ist.

Als Charaktere der Gruppe sind besonders folgende Merkmale beachtenswerth. —

Fühler theils dünn prismatisch, theils etwas kolbenförmig, mit fein zugespitztem, zurückgebogenen Ende. —

Sauger meist gross, weit ausstreckbar.

Beine lang und stark, die Vorderschienen mit dickem, beweglichem Sporn im Kniegelenk, die hintersten Schienen in der Regel mit 2 Paar Sporen.

Leib dick und schlank, kegelförmig, nach hinten zugespitzt, meist ohne Ruderschwanzschuppe. —

Raupe mit einem Horn, oder wenigstens einem Höcker auf dem vorletzten Ringe.

Puppe nackt, ohne Gespinnsteinhüllung, frei in der Erde, unter Blättern oder Geröll versteckt; mit glatten Ringen und abgerundeten Umrissen. —

Der Stachel im Kniegelenk der Vorderbeine sitzt oben am Schienbein, ist nicht drehrund, sondern flach, etwas gebogen, mässig spitz, unbehaart, aus einem lockeren, seidenartig schillernden Horngewebe gebildet, unten der Länge nach tief gefurcht und am Rande gefranzt. Er kann willkürlich bewegt werden, und steckt während der Ruhe in einer Grube des Haar- oder Schuppenpelzes versteckt. Am Ende des Schienbeins ist nur bei *Smerinthus* mitunter ein zweiter, gerader, feiner Endsporn vorhanden; die übrigen Gattungen haben diesen Sporn nicht, dagegen einen förmlichen, zweireihigen Stachelbesatz an der Fusssohle zwischen dem Haarkleide, welcher zwar bei *Smerinthus* nicht ganz fehlt, aber doch viel kleiner ist. An den Mittelschienen sitzen zwei ziemlich gleich grosse, schuppig bekleidete Endsporen dicht neben einander; an den Hinterschienen haben die meisten Sphingiden 2 Paar sehr ungleiche Sporen, ein Paar dicht unter der Mitte, das zweite Paar am Ende. Nur bei *Smerinthus* fehlen diesen Schienen die Sporen ganz. Die Krallen sind bei allen Sphingiden klein, aber sehr spitz und stark gekrümmt, am Ende etwas erweitert, von der Mitte an fein hakig. Zwischen oder neben ihnen sitzen gewöhnlich Haftlappen und über ihnen ein Paar lange Endborsten; letztere sind constant, erstere zeigen Verschiedenheiten, welche sich als Eintheilungsmomente benutzen lassen. —

I.

Sphingiden mit langen und ziemlich breiten Flügeln, deren starker, kegelförmiger Hinterleib nicht mit einem Ruderschwanze versehen ist.

A.

Hinterste Schienen mit zwei Paar grossen, ungleichen Sporen. Ein Haftlappen zwischen den Krallen, der von einem dünnen, häutigen, durchsichtigen Stiele getragen wird und ausserdem häutige Krallenträger neben jeder Kralle; je grösser der erstere ist, desto kleiner werden die Krallenträger.

1. Gattung. *Philampelus* Harris*).

Oberflügel am Innenrande stark S förmig geschweift, ziemlich breit, der Endrand nach aussen gebogen, die Spitze mehr oder minder abgesetzt vortretend, die Innenecke desgleichen, die Ränder selbst einfach, ohne Zacken. Haftlappen gross, Krallenträger klein. — Raupe mit sehr kleinem Kopf und schlankem Vorderleibe, dessen drei Ringe sich in den dicken vierten Ring zurückziehen können; das Horn am vorletzten Ringe ist klein, dünn, gerade, im Alter oft nur als Höcker angedeutet. Puppe ohne vortretende Saugerscheide. —

a. Die Raupe ist im Alter ohne Horn, sie verliert es schon nach der ersten oder zweiten Häutung.**)

1. *Ph. Labruscae: viridis, subtus dilutior; alis anticis vittis duabus obliquis obscurioribus punctoque centrali albido paginae inferioris; posticis caerulescentibus, nigro-bifasciatis.* — *Long. corp.* $2\frac{1}{2}$—3″. —

*) Im Silliman Am. Journ. of Sc. and Arts Tm: 36. pag. 290. folg. hat J. Harris eine Uebersicht der Sphingiden Nord-Amerikas gegeben, worin die hier angenommenen Gattungen gegründet werden.

**) Zu dieser Gruppe gehört noch der schöne *Sphinx Crantor* Fabr. (Ent. syst. III. 1. 275. 58. — Cram. Pap. Tb. 100 A. — *Sph. Achemon* Drur. II. Tb. 29. f. 1.) welcher Nord-Amerika und Westindien bewohnt, und der ihm ähnliche mexicanische *Sph. Typhon* Klug. N. Schmett. I. Tab. 3. Fig. 1. — Ferner *Sph. Licastus* Cram. Pap. excl. Tab. 381. A. B.

Linn. *S. Nat. I.* 1. 800. 14. — Fabr. *Ent. syst.* III, 1. 377. 66. — Merian *Surin.* tb. 34. — Cram. *Papil.* tb. 184. *A.* — Clerk *Icon.* tb. 47. f. 3.

Bei Rio de Janeiro selten, mehr nordwärts verbreitet bis Surinam und Westindien. —

Die Raupe lebt auf Weinreben, besonders auf *Vitis Labrusca*, frisst aber auch am cultivirten Weinstock; sie ist bräunlich im Alter, gelblich in der Jugend, hat viele dunkle Querlinien, die durch Längsstreifen zu einem Netz verfliessen, und 7 grosse weisse, dunkler gerandete schiefe Seitenflecken, die vorn am Ringe hoch beginnen, und nach hinten bis unter das Stigma reichen; auf jedem steht eine scharf abgesetzte Makel. Statt des Horns besitzt sie einen stumpfen, schwarzen Höcker, dessen Spitze, weiss ist. Die Puppe ist einfarbig hellbraun, sehr glänzend. —

Anmerk. Ich habe diese Art nicht auf meiner Reise getroffen, sie lebt besonders bei Bahia. Mad. Merian hat ihre Raupe gut abgebildet, die Figur gehört zu den besten ihres Werkes. —

2. *Ph. Satellitia*: *subtus roseo-brunneus, supra fusco-variegatus; alis anticis vitta obliqua margineque interno cinereis; posticis basi viridibus, margine interno roseo. Longo* $2\frac{1}{2}$—3″.

Linn. *Mant. I.* 539. — Fabr. *Ent. syst. II.* 370. 42. — Drury, *exot. Ins. I.* tb. 29. f. 1 und 2. — Merian *Surin.* tb. 47. Fig. inf. — *Sphinx Licaon* Cram. *Pap.* tb. 55. *A.* (mas).

Var. obscurior, macula in margine interno alarum anticarum alba.

Sphinx Achemolus Cram. *Pab.* tb. 224. *c.*

Bei Neu-Freiburg. — Die Raupe war am 24. Febr. ausgewachsen und verpuppte sich, der Schmetterling erschien nach drei Wochen. Die Abbildung der Raupe von Mad. Merian ist kenntlich, aber nicht ganz genau; — sie lebt ebenfalls auf wildem Wein. In der Jugend hat sie eine blassgelbe Farbe mit weinrothen Streifen an den Seiten der mittleren Körperringe und ein langes, dünnes, vorwärts gebogenes Horn, das mit der ersten Häutung abfällt. Jetzt ist ihre Farbe grünlicher und die rothen Streifen an den Seiten schliessen einen blassgelben, breiten, schiefen Fleck ein; ausserdem zeigen sich dunklere Punkte auf dem Rücken. So hat sie Mad. Merian abgebildet. Die ganz alte Raupe nach der letzten Häutung ist lederbraun gefärbt, auf dem Rücken mit feinen schwarzen Punkten, an den Seiten mit sieben blassgelben, karminroth gesäumten Flecken, welche vom vierten bis zehnten Ringe reichen; die vordern vier sind klein und kreisrund, die hinteren drei lang ausgezogene breite, schiefe Streifen. In diesen drei Streifen stehen die Luftlöcher. Das Horn ist ein stumpfer Höcker von gleicher Farbe mit dem Rücken. Die Puppe ist glänzend kastanienbraun. —

Anmerk. Der Schmetterling geht bis nach Nord-Amerika. Harris (Insects, injurious to Veget. 228) giebt als Nahrungspflanze ausser Weinreben auch *Ampelopsis quinquefolia* an. —

3. *Ph. Vitis*: *roseo-cinereus, maculis dorsi alarumque anticarum olivaceo-fuscis, his pallide lineatis, subtusque caerulescentibus; alis posticis basi virescentibus, intus limboque roseis, fascia macularum nigrarum; Long.* 2″. —

Linn. *S. Nat. I.* 801. 16. — Fabr. *Ent. syst. III.* 1. 369. 41. — Drury *exot. Ins.* 1. tb. 28. Fig. 1. — Cram. *Pap.* tb. 267. *C.* — Merian *Surin.* tb. 47. Fig. sup. und tb. 9 und 39. d. Raupe. — Abbot and Smith *Ins. of Georg. I.* tb. 40.

Die Raupe lebt ebenfalls auf wilden Wein-Arten, ist überall häufig und in den Gärten von Rio de Janeiro auch an cultivirten Weinstöcken zu treffen; sie frisst indessen auch andere Gewächse, *Magnolia glauca* in Nord-Amerika und *Jussieua erecta.* — In der Jugend ist sie grün, am Rücken schwarzpunktirt, an den Seiten mit schiefen gelben Streifen, die vorn hoch beginnen, am Ringe und nach hinten auf den

folgenden Ring übergehen, woselbst sie unter dem Stigma enden, neben dem Luftloch einen rothen Fleck einschliessend. Das Horn geht mit der zweiten Häutung verloren, bleibt aber als spitzer Höcker sichtbar. Mit zunehmendem Alter dehnen sich die schwarzen Punkte zu Querflecken aus, und der ganze Bauch ist dann schwarz. Der Kopf roth, ebenso die drei vordern Fusspaare; die hinteren haben bloss rothe Spitzen. Bei der ganz ausgewachsenen Raupe ist die Grundfarbe grün, der Rücken blassgelb, der hintere Rand jedes Ringes roth; die schiefen Seitenstreifen erscheinen weiss, dehnen sie aber wie früher über je zwei Ringe aus; sie sind am hintern Theile ihres Laufes schwarz gerandet und ausserdem ist jeder Ring mit sechs schwarzen Querstreifen geziert, die auf der Mitte des Rückens fehlen. Dafür hat der ganze Rücken eine schwarze Längslinie. — Die Puppe ist glänzend kastanienbraun.

Anmerk. Mad. Merian hat die Raupe in der Jugendform auf Tafel 9 bei *Papilio Menelaus*, und in der letzten Färbung ziemlich kenntlich auf Tafel 39 vorgestellt, aber Puppe und Schmetterling der Tafel gehören zu anderen Arten, letzterer vielleicht zu *Sph. Parce* Fbr.

b. Die Raupe behält ihr Horn bis zur Verpuppung; dasselbe ist dicker und stärker, aber nicht länger als in der Jugend, und ganz gerade. —

Aus dieser Gruppe wird ebenfalls eine eigene Gattung *Metopsilus* Duncan, *Chaerocampa* Dup. gebildet und das scheint durch die ungemein schlanke, gestreckte Form des Schmetterlings allerdings gerechtfertigt zu sein. Die Raupen haben, soweit bekannt, keine schiefen Seitenstreifen, sondern elliptische Augenflecken an den Seiten derselben sieben Ringe (4—10), hoch über dem Stigma und vorn an jedem Ringe, neben dem Rücken. —

Es kommen mehrere Arten dieser Gruppe in Süd-Amerika vor, ich habe aber davon nur eine selbst beobachtet und zwar:

4. *Ph. Tersa*: *supra fusco-griseus, subtus flavescens; alis anticis oblique striatis, posticis nigris, fascia maculari flava; abdominis dorso abrupte fusco. Long.* 2″. —

Linn. *Mant. I.* 358. — Fab. *Ent. syst. III.* 1. 378. 69. — Cram. *Pap.* tb. 397. *c.* — Drury *exot. Ins. I.* tb. 28. f. 3. — Abbot-Smith *Ins. Georg. I.* tb. 38. —

Die Raupe dieses im ganzen wärmeren Amerika einheimischen und häufigen Schmetterlings lebt auf *Spermacoce*-Arten und verwandten Gewächsen. Sie ist viel schlanker gebaut, als die von *Ph. Vitis*, aber nicht kleiner, bläulich grün, mit braunen Längs- und Querlinien auf jedem Ringe, die ein regelmässiges Netzwerk über die Mitte des Ringes bilden, an den Seiten aber fehlen. Dicht vor dem Ende dieser Zeichnung steht der elliptische Augenfleck am 4. bis 10. Ringe; die Pupille desselben ist schwarzblau, die schmale Iris nach innen weiss, nach aussen gelb. Der Kopf hat die Farbe des Rumpfes, nur die hornigen Vorderbeine sind gelb und das Horn braun gestreift längs dem Rücken. Die Puppe hat eine sehr helle gelbbraune Farbe.

Von den übrigen Arten dieser Gruppe habe ich keine nähere Kenntniss, als bekannt lassen sich annehmen:

1. *Sph. Anubus* Cramer, *Pap. exot.* tb. 128 *c.*
2. *Sph. Chiron* Drury, *exot. Ins. I.* tb. 26. f. 3.
3. *Sph. Neoptolemus* Cramer, *Pap. exot.* tb. 301. *F.*
4. *Sph. Amadis* Cramer, *ibid.* 394. *C.*

Harris zieht in seiner Uebersicht a. a. O. noch folgende drei Arten aus Nord-Amerika her:

5. *Sph. Pampinatrix* Abbot-Smith *I.* tb. 28.

6. *Sph. Choerilus* Cramer, *Pap. exot.* tb. 247. 8. — Abb.-Smith, I. tb. 27.

7. *Sph. versicolor* Harr. l. l. 303. 3.

2. Gattung. *Deilephila* Ochs.

Flügelschnitt der vorigen Gattung, aber der Leib nach Verhältniss dicker und stärker; viel stärker sind auch die Fühler. Hinterflügel mit schärfer vortretender Ecke am Uebergange des Innenrandes in den Hinterrand. Krallenträger klein, Haftlappen ziemlich gross. — Raupe mit kugeligem aber relativ grösserem Kopf, der sich nicht mit den drei ersten Ringen in den vierten zurückziehen lässt; daher der ganze Vorderkörper schlanker und die grösste Dicke nicht am vierten Ringe, sondern erst am siebenten oder achten Körperringe; auf dem vorletzten Ringe ein kurzes, glattes, gebogenes Horn. — Puppe ohne abstehende Saugerscheide, aber nicht so glatt, wie bei der vorigen Gattung.

1. *D. Ficus*: *fulvo-olivacea, subtus dilutior; alis anticis macula trigona ante apicem cinerea fasciisque obscurioribus; posticis fulvis nigro-bifasciatis, angulo anali albo. Long.* 2½—3‴.

Linn. *S. Nat. I.* 2. 800. 15. — Fabr. *Ent. syst. III.* 1. 366. 31. — Drury, *exot. Ins. II.* tb. 26. f. 1. — Cramer, *Pap. exot.* tb. 246. *E. fem.* tb. 394. *D. mas.* — Merian *Surinam.* tb. 33.

Var. minor, tota cinereo-fulva, alis anticis macula apicali cinerea, posticis fasciis duabus nigris.

Der Schmetterling tritt, wie *Philampelus Satellitia*, unter zwei Formen auf, einer grösseren mit dunkleren Querbinden und einer kleineren, viel heller gefärbten, ohne die Querbinden auf den Oberflügeln; vielleicht sind das zwei verschiedene Arten, denn auch die Raupen kommen in entsprechender Grössendifferenz und Färbung vor. Mad. Merian und Cramer haben a. a. O. die grössere Form abgebildet, ich schildre hier die kleinere.

Die Raupe lebt auf wilden und zahmen Feigen-Arten (*Ficus*), hat einen ziemlich grossen, runden Kopf und ungemein deutliche, tiefe Querrunzeln an den Ringen, von denen 1 am ersten, 2 am zweiten und dritten, 6 an den übrigen Ringen bis zum vorletzten vorhanden sind; dieser dagegen, welcher das kurze, dicke Horn trägt und der letzte sind glatt. Ihre Oberfläche ist übrigens ohne alle Granulation und völlig eben. In der Jugend ist sie grün mit einem gelben Längsstreif an jeder Seite und zehn schiefen Seitenstreifen. Der gelbe Streif beginnt am Fühler, geht über die Seiten des Kopfes fort und so zu beiden Seiten des Rückens bis zum Horn, an dem er endet. Die zehn schiefen Seitenstreifen gehen oben von dem Längsstreif an jedem Ringe aus, und enden unten hinter dem Fuss; in jedem Streifen steht das Luftloch. Dem ersten und letzten Ringe fehlt der schiefe Streif. Die Beine und Sohlen der Bauchfüsse sind fleischfarben. Einige Zeit vor der Verpuppung ändert die Raupe ihre Farbe völlig, der Kopf und der Nachschieber werden schwarz, auch der erste Ring bekommt einen schwarzen Sattel; an allen folgenden Ringen wird der Rücken bis zum Seitenstreif schön morgenroth mit dunkleren Furchen; die Seiten und Bauchflächen bleiben blassgrün und die gelben, schiefen Streifen erscheinen fast weiss. Die Merian hat beide Farbenkleider ziemlich richtig dargestellt. — Die Puppe ist sehr dick, plump, glatt und rothbraun gefärbt.

Ich erhielt die Raupe ziemlich oft bei Neu-Freiburg, sie findet sich in den meisten Gärten an der zahmen Feige, doch hier gewöhnlich nur die kleinere heller gefärbte Varietät.

Eine zweite Art scheint *Sph. Achemenides* Cram. *Pap. exot.* tb. 225. *C.* zu sein, wenn nicht gar bloss ein durch Keulenpilze entstelltes Stück von *D. Ficus* selbst.

Anmerk. 1. Die ächten *Deilephilae*, wie *D. Euphorbii*, *D. Galii*, *D. Hippophaes*, *D. Vespertilio*, *D. lineata*, welche sich durch ihre nach dem Ende mehr verdickten Fühler und nicht so scharf eckige Flügel auszeichnen, kommen in der eigentlichen Tropenzone Süd-Amerikas nicht vor; ihr letzter nördlicher Repräsentant ist *D. Daucus* Cram. *Pap. exot.* tb. 125. *D.* (*D. lineata* Abb.-Smith. tb. 39.), dessen Raupe auf *Portulaca oleracea* in Viginien nicht selten sein soll. Harris hat dazu eine zweite Art, das Aequivalent für *D. Galii*, seine *D. Chamaenerii* hinzugefügt (Sillim. Journ. Tm. 36. pag. 305. 2.). Wahrscheinlich gehört auch *Sph. Caicus* Cram. *Pap. exot.* tb. 125. *F.* — Fabr. *Ent. syst. III.* 375. 57. hierher.

2. Eine besondere Gruppe tropischer Sphingiden, von denen ich keine Art als Raupe selbst beobachtet habe, verdient hier eine Erwähnung, da sie sich an *Deilephila* zunächst anzuschliessen scheint. Leider kennt man ihre Larvenform bis jetzt meines Wissens nicht. Die Schmetterlinge zeichnen sich durch stark am Endrande S-förmig geschweifte Flügel und einen Silberfleck auf der Mitte aus. Fabricius beschrieb eine Art als

1. *Sph. Parce, Ent. syst. III.* 1. 372. 50., welche wahrscheinlich der von Mad. Merian Taf. 39. abgebildete Schmetterling ist.

2. *Sph. Bubastes* Cramer, *Pap. exot.* tb. 149. *E.* aus Surinam, vielleicht einerlei mit dem eben erwähnten Merian'schen Bilde. Fabricius citirt die Cramer'sche Figur bei *Sph. didyma* (*Ent. syst. III.* 1. 371. 48) als ähnliche Art; dieselbe ist aber wirklich verschieden, und in Amerika zu Hause. —

3. *Sph. didyma* Fabr. l. l. ist nicht amerikanisch, sondern ostindisch und einerlei mit *Sph. Morpheus* Cram. *Pap. exot.* tb. 149 *D.*

4. *Sph. Penaeus* Cram. *Pap. exot.* tb. 88. *D.*, den Fabricius gleichfalls zu *Sph. didyma* citirt, stammt von Java, ist dem *Sph. didyma* sehr ähnlich, aber doch wohl eigne Art und kürzlich von Vander Hoeven (Tydsch. f. Nat.-Gesch. 1840.) nochmals als *Sph. tridyma* beschrieben.

5. Man sieht in den Sammlungen nicht selten eine kleine Art dieser Gattung aus Brasilien, von hell zimmtrother Farbe, mit grossem braunem Schulterfleck und braun gescheckten Oberflügeln, auf denen sich der doppelte Silberfleck schön absetzt. Diesen Schmetterling sah ich in der Berliner Sammlung als *Sph. Licastus* Cram. *Pap. exot.* tb. 381. *A. B.* bestimmt, und in der Wiener als *Sph. Parce* Fabr. — Beides unrichtig. — *Licastus* ist ein ganz andres kleineres Thier ohne Silberfleck und *Parce* ist nicht zimmtroth, sondern grau, nach Fabricius, also auch verschieden. Diese kleine, sehr kenntliche Art will ich einstweilen *Sph. Galianna* nennen, da ich sie nirgends beschrieben finde. —

3. Gattung. *Protoparce* Nob.

Es existirt in Amerika eine Gruppe von Abend-Schmetterlingen, welche dort die Stelle des der östlichen Halbkugel eigenthümlichen Todtenkopfes (Gatt. *Acherontia*) vertritt und bisher von den Entomologen nach ihren natürlichen Charakteren übersehen worden ist; ich stelle die Arten dieser Gruppe hier zusammen und belege sie mit obigem Gattungsnamen. Ihre Kennzeichen sind:

Ein sehr kräftiger dicker Körperbau, verbunden mit relativ schlanken dünnen Fühlern und zierlichen Beinen, deren Hinterfüsse sich durch besondere Länge auszeichnen. Der Haftlappen zwischen den Krallen ist zwar vorhanden, aber äusserst klein; desto deutlicher dagegen treten die häutigen

Krallenträger vor. Der Rüssel ist ungemein stark, kräftig, länger als der Körper; die Fühler sind gegen das Ende nicht verdickt, vielmehr fein zugespitzt und eine ziemliche Strecke zurückgebogen. Die Flügel darf man für die Grösse und Dicke des Rumpfes klein nennen, namentlich kurz; doch sieht man am Ende und am Innenwinkel eine scharfe Ecke vortreten; besonders stark ist der Analwinkel der Unterflügel.

Die Raupen sind dick und feist gebaut, haben einen halbkugeligen, grossen Kopf, der sich nicht mit den ersten Ringen in den vierten zurückziehen kann; eine glatte, schwach gerunzelte Haut und ein feines, stark gebogenes Horn auf dem vorletzten Ringe. Die Puppe ist dick, feist, ohne vorragende Saugerscheide. —

1. *P. rustica: nigro-cinerea: alis anticis albo-nigroque undulatis, puncto medio albo; posticis nigris, albo-subfasciatis; abdomine utriusque maculis tribus flavis, nigro cinctis. Long.* $2\frac{1}{2}$—$2\frac{3}{4}$".

Fabr. *Ent. syst. III.* 1. 366. 33. — Sulz. *Ins. hist.* tb. 20. f. 2. — Merian *Surin.* tb. 5. — Cram. *Pap.* tb. 301. A.

Unterseite hellgrau, der Mund und die Brust weiss, die Beine weiss, die Schienen und Füsse aussen grau, weiss punktirt, die Schenkel schwarz gefleckt. Flügel grau mit mehren dunklen Zickzackquerlinien. Oberseite dunkel schwarzgrau, weiss gefleckt. Oberflügel mit zwei Gruppen hellerer weisslicher und dunklerer, schwarzer Zickzackquerbinden, die am Innenrande zusammenhängen; zwischen beiden ein weisser, schwarz gesäumter Punkt. Hinterflügel schwarz, mit 3 aus undeutlichen, weissen Flecken gebildeten Querbinden; die Frangen an beiden abwechselnd schwarz und weiss. Scheitel- und Flügeldeckplatten weiss gefleckt, auf dem Hinterrücken die undeutliche hellere Zeichnung eines Todtenkopfes. Hinterleib oben röthlich grau, die Ränder der Ringe schwarz, weiss punktirt; die drei ersten Ringe mit goldgelbem, schwarz gesäumtem Seitenfleck, der beim Männchen unklarer ist.

Die Raupe lebt auf der Mandioccapflanze (*Iatropha Manihot* Linn.), ist hellgrün, mit schwarzem Kopf, schwarzen Brustfüssen und schwarzen Nachschiebern; jeder Ring hat vor dem Hinterrande eine schmale schwarze Querbinde, die an den 3 ersten Ringen breiter ist und sich zu Flecken über den Füssen ausdehnt; der vierte bis elfte Ring haben einen grossen, goldgelben, schwarzgesäumten Fleck um das schwarze Stigma; die Bauchfüsse sind dunkler grün, schwarz gefleckt; das Horn an der Spitze schwarz. — Die sehr dicke Puppe gleicht ganz der des Todtenkopfes.

Anmerk. 1. Die Abbildung der Raupe bei Mad. Merian ist unrichtig, sie gehört zu *Sph. Tetrio* Fabr. (*Sph. Hasdrubal* Cram. *Pap.* tb. 246. *F.*). Fabricius citirt irrig die Taf. 5. der Merian sowohl bei *Sph. rustica* als bei *Sph. Tetrio*, aber der Zusatz des Namens beweist, dass er bei *Tetrio* die Taf. 3. der Merian hat citiren wollen. Die aber gehört zu einer ganz anderen Art, als sein *Sph. Tetrio*, selbst zu einer anderen Gattung.

2. Zu der Gattung *Protoparce* gehören folgende Nord-Amerikanische Schmetterlinge:

1. *Sph. Brontes* Drury, *exot. Ins. II.* tb. 29. f. 4. —
2. *Sph. Hylaeus* Drury, *ib.* tb. 26. f. 3. — Fabr. *Ent. syst. III.* 1. 373. 53. — Cram. *Pap.* tb. 107. *C.*? — *Sph. Prini* Smith-Abb. *Georg.* tb. 35.
3. *Sph. plebeja* Fabr. *Ent. syst. III.* 1. — Harris, *Sillim. Journ.* Tm. 36. pag. 296. 9.
4. *Sph. sordida* Harris *ibid.* 7.
5. *Iph. Coniferarum* Smith-Abb. *Georg.* tb. 42. — Harris, *ibid.* 297. 10. —

Ausserdem kenne ich noch eine grosse merkwürdige Art aus Columbien, mit langem steifem Haarkleide des Rückens und durch helle Adern gestreiften Fügeln, deren Hinterleib dem von *P. rustica* ähnelt.

4. Gattung. *Pseudophinx* Nob.

Der Schmetterling hat das Ansehen einer ächten *Sphinx*, ist aber in allen Theilen schlanker und gestreckter, und noch schlanker als *Sph. Jatrophae* gebaut, besitzt viel dünnere, feinere, kürzere Fühler, keine abweichend gefärbten Randflecken am Hinterleibe, und einen grösseren mittleren Haftlappen zwischen den Krallen. — Die Raupe weicht ganz ab; sie ist sehr schlank, hat einen dickern Kopf, ein sehr langes, feines, glattes Horn, keine schiefen Seitenstreifen und 3 Höcker auf der Afterdecke. — Der sehr dünnen schlanken Puppe fehlt die vorragende Saugerscheide.

Ps. Tetrio: alis subdentatis, cinereo-fusco-nigroque variegatis; posticis totis nigris, nubecula cinerea ad angulum ani; abdomine supra nigro-fasciato, subtus albo, punctis quatuor ferrugineis. Long. $2\frac{1}{2}$—3″.

Linn. *Mant. I.* 538. — Fabr. *Ent. syst. III.* 1. 366, 32.

Sph. Hasdrubal Cram. tb. 246. *F.*

Eine der grössten Arten, sehr schlank und gestreckt gebaut, die Flügel leicht am Rande gezackt, aber weder am Ende noch am Innenwinkel scharfeckig, mit dunkleren Rändern in den Einschnitten und weissen Spitzen der dazwischen als Zacken vortretenden Längsadern. Der Körper oben beim Weibchen weissgrau, beim Männchen bräunlich grau; die Ränder der Flügeldeckplatten schwärzlich, die Säume der fast schwarzen Rückengürtel weiss, aber längs der Mitte von der grauen Grundfarbe unterbrochen. Oberflügel beim Weibchen weissgrau, beim Männchen bräunlicher, mit dunkleren Binden am Grunde und über die Mitte, zumal am Vorderrande; ziemlich in der Mitte ein recht dunkler kurzer Querstrich. Hinterflügel fast schwarz, besonders am Grunde, der Innensaum gelbgrau, die Gegend des Winkels grau, mit dem Anfange einer helleren schwarzgerandeten Binde. Unterseite des Weibchens aschgrau, des Männchens röthlich grau, mit mehreren dunkleren Zickzackquerbinden, die besonders auf den Längsadern recht scharf schwarz sich färben. Beine weisslich, die Oberseite und die Hinterfüsse dunkler, letztere weiss geringelt. Fühler oben weiss, unten grau. Brust und Bauch weisslich; ein grosser Fleck jederseits an der Brust und 3—4 kleinere auf den mittleren Bauchringen röthlich braun.

Die Raupe ist, dem Schmetterling gemäss, sehr schlank, kaum Fingers dick, gegen 5 Zoll lang, schwarz, mit schwefelgelben Querbinden auf der hinteren Hälfte jedes Ringes; lackrothem glänzendem Kopf, nebst dunkelrosenrothen Beinen, von denen die fleischigen Bauchfüsse und Nachschieber schwarz punktirt sind. Das lange, dünne, sanft gebogene Horn ist schwarz, sitzt aber auf einem grossen rothen Fleck am Grunde. Auch der erste Körperring und die Afterdecke sind roth gefärbt, schwarz punktirt; letztere hat drei spitze Höcker. Alle Querbinden sind mitten auf dem Rücken durchbrochen, die des zweiten und dritten Ringes bis auf kurze Seitenstreifen. — Die glänzende, hell rothgelbbraune Puppe hat keine hervorragende Saugerscheide und ist überhaupt sehr schlank gebaut. —

Anmerk. 1. Ich erhielt zahlreiche Raupen in Neu-Freiburg von einem Baume, den Niemand kennt. Derselbe ist dort selten, wie der Schmetterling. Mad. Merian hat eine höchst ähnliche Raupe bei *Sphinx rustica* abgebildet (*Surin.* tb. 5.) und wahrscheinlich eine Verwechselung damit begangen. Fabricius dagegen beschreibt die Raupe richtig und sagt, sie fresse an *Plumieria*-Arten.

2. Der Schmetterling ähnelt der folgenden, seine Raupe weit mehr der vorigen Gattung; Umstände, die beweisen, dass er zu keiner von beiden gehöre, sondern ein eignes Genus erheischt. Als eine zweite Art dürfte der von Mad. Merian Taf. 46. abgebildete ähnliche Schmetterling herzurechnen sein. —

5. Gattung. *Sphinx.*

Meist grau gefärbte Schmetterlinge mit vielen Zickzacklinien oder Strichen auf den Oberflügeln und fast ganz schwarzen, heller bandirten Unterflügeln, deren Hinterleib an jedem Gürtel mit dunkleren Binden oder mit abweichenden Seitenflecken geziert ist. Die Fühler sind sehr lang, ziemlich stark, aber nicht kolbig, fein zugespitzt und wenig oder gar nicht zurückgebogen. Der Rüssel ist von sehr bedeutender Länge und übertrifft den Körper. Die Flügel haben einen stumpfen Typus, weder die Endecke, noch die Innenecke ist merklich hervorgezogen und an den hinteren der Analwinkel ziemlich verloschen; ihr Rand ist einfach oder kaum merklich gezähnt. Der lange kegelförmige Körper ist weniger solide als bei den früheren Gattungen gebaut und die Beine sind zwar nicht schlanker, aber etwas schwächer; ihre Füsse haben gewöhnlich einen sehr kleinen Haftlappen zwischen, aber zwei recht grosse häutige Lappen neben den Krallen.

Die Raupen sind grün gefärbt, zeichnen sich durch einen hohen, nach oben merklich verschmälerten, in der Jugend dreiseitigen, im Alter mehr verkehrt herzförmigen Kopf aus; haben einen glatten Rumpf, dessen Ringe mit schiefen, am vorderen Ende niedriger beginnenden, hinterwärts bis zum Rücken empor steigenden, anders gefärbten Seitenlinien geziert sind, und tragen auf dem vorletzten Ringe ein starkes, gebogenes, höckeriges Horn. — Die ziemlich schlanke Puppe ist an ihrer hervorragenden Saugerscheide, die aber nicht bei allen Arten in gleicher Stärke sich absetzt, ausgezeichnet.

Anmerk. Die Gattung ist schon durch die Zeichnung der Raupe sehr kenntlich gemacht; sie verbreitet sich mit geringen Modifikationen über den grössten Theil der Erdoberfläche und hat auch bei uns mehrere, z. Th. höchst ähnliche Repräsentanten, unter denen ich nur *Sph. Convolvuli* und *Sph. Ligustri*, als allgemein bekannte Arten, erwähne.

A. Die Raupe ist fein behaart; ihre schiefen Seitenstreifen sind dunkler als die Grundfarbe; der Schmetterling hat Kegelspitzen an den Tastern. —

1. *Sph. Jatrophae: alis subdentatis, nigro-cinereis, atro-variegatis; posticis basi fulvis, tunc hyalinis, nigro-lineatis et limbatis; abdominis segmentis tribus basalibus macula utrinque fulva, nigro-cincta; Long.* 3—4″.

Fabr. *Ent. syst. III.* 1. 362. 22. — Merian *Surin.* tb. 38.
Sph. Antaeus Drury, *exot. Ins. II.* tb. 25. f. 1.
— *Medor.* Cram. *Pap. exot.* tb. 394. *A.*

Der grösste Abendfalter Brasiliens und ein in vieler Hinsicht höchst ausgezeichnetes Thier. Der Körper ist oben dunkel grau, mit leichtem Anflug von braun; über dem Grunde des ungemein langen Rüssels ragen scheinbar aus der Stirn zwei Hornhaken hervor, welche die nackten Enden der dicken Taster sind; die Flügeldeckplatten haben einen schwarzen Streif am Aussenrande und ein ähnlicher zieht sich an den Seiten des Hinterleibes hin; unter ihm stehen auf den 4 ersten Ringen helle runde Seitenflecken; die auf dem 2ten—4ten eine schöne goldgelbe Farbe haben; mitten auf dem Rücken ist jeder Ring mit 3 helleren Punkten am Rande geziert. Unten sind die Taster, die Hüften, die Brust und der Bauch reinweiss, letzterer mit 3 schwarzen Flecken in der Mitte und gleichen Randeinschnitten. Die Oberflügel sind oben grau, scheinen aber in der Mitte etwas durch; sie haben zahlreiche, kohlschwarze Zickzackquerlinien und Streifen, nebst zwei gelblichen Punkten auf der Mitte hinter dem Vorderrande;

ihre stumpfen Randzacken entsprechen nicht den Adern, sondern deren Zwischenräumen. Die Hinterflügel sind am Grunde goldgelb, dann klar, schwarz gestreift an den Adern, zuletzt schwarz mit weissem Randsaum; in der Gegend des Winkels macht sich ein verwischter Augenfleck bemerklich. Unten haben die Flügel einen schwarzbraunen Grundton, welcher mit schönen goldgelben Flecken und Streifen die allmälig verwaschen sind, am Grunde geziert ist. Die Beine sind schwarzgrau, die Schenkel unten weiss, die Füsse punktirt. Die ungemein langen, starken, bräunlichen Fühler haben einen weisslichen Rücken.

Die Raupe lebt nach Fabricius auf *Jatropha gossypiifolia* und verwandten Pflanzen, sie ist fein und kurz abstehend behaart, hellgrün gefärbt, mit hellviolettem Rückenstreif und Horn, von dem ein weisser schiefer Streif abwärts bis zum dritten Ringe davor sich erstreckt; auf den anderen Ringen stehen ihm parallel dunklere, schiefe Querstreifen. Die Brustfüsse und der Nachschieber mit der Afterdecke sind braun punktirt. Die schwarze Puppe ist an der weit und hoch abstehenden, höckerigen Saugerscheide leicht kenntlich. Ich erhielt in Neu-Freiburg nur 1 Raupe, die mit Mad. Merians Abbildung völlig übereinstimmt; auch mir fiel der kleine, krümlige, gelbliche Koth des Thieres, den die Merian erwähnt, sogleich auf.

Anmerk. 1. Cramer hat in den *Pap. exot.* tb. 118. A. als *Sph. Hydaspes* einen Schmetterling abgebildet, der sehr an *Sph. Jatrophae* erinnert, ebenso gross ist, aber in 2 Punkten abweicht: 1) die Unterflügel haben keine durchsichtigen Stellen, und 2) der Hinterleib zeigt ausser den 3 basalen gelben Randflecken noch 3 weisse an den 3 darauf folgenden Ringen. Ausserdem ist die Grundfarbe brauner, und die Oberflügel haben vor dem Hinterrande eine Reihe weisslicher Flecken; auch scheint der Rücken mit 2 schwärzlichen Streifen versehen zu sein. Alle diese Unterschiede passen zu dem Schmetterlinge auf Taf. 3. von Mad. Merians Werke, den Fabricius mit Unrecht zu *Sphinx Tetrio* zieht; sie stellen wohl eine gute Art vor, besonders wenn die Abbildung der Raupe von der Merian richtig ist. Da der Falter Hörner an den Tastern hat, so gehört er hierher.

2. Eine dritte Art dieser Gruppe ist *Sphinx Cluentius* Cramer *Pap. exot.* tb. 78. *B.* (*mas.*) und tb. 126. *A.* (*fem.*); die deutlich sichtbaren Hörner der Taster an der letzteren Figur zeigen die Verwandtschaft klar. Der Schmetterling ist so gross wie *Sph. Jatrophae*, sehr dunkelbraun, mit schwarzen Wellenzeichnungen und rostgelben Unterflügeln, worauf 2 schwarze Binden, 1 über die Mitte, 1 am Rande stehen. Der Hinterleib hat 5 grosse, rostgelbe Randflecken. Die Heimath ist Surinam und die Raupe noch unbekannt. —

B. Raupe ganz glatt; die schiefen Seitenstreifen sind heller und z. Th. anders gefärbt, als der Grund; der Schmetterling hat keine Kegelspitzen an den Tastern. —

2. *Sph. Florestan: albo-cinerea, dorso utrinque linea nigra; alis anticis fasciis undulatis nigris, maculaque media fusca, punctum album cingente; posticis fere totis nigris, guttula duplici albida pone angulum analem; abdomine supra rufo-cinereo, linea utrinque longitudinali dentata nigra maculisque 3 externis pallidis. Long. 2—2½".*

Cramer *Pap. exot.* tb. 394. *B.*

Die Abbildung von Cramer a. a. O. ist kenntlich; ich erhielt den Schmetterling und seine Raupe bei Neu-Freiburg, ohne die Futterpflanze, von Hrn. Beske. Die Raupe ähnelt sehr der von Mad. Merian *Sur.* Taf. 3. abgebildeten, ist aber kleiner und hat kein gelbes, sondern ein violettes Horn. Die grüne Grundfarbe ist dunkler am Bauch, und spiegelt am Kopf ins Bläuliche; die 3 vordersten Körperringe sind ungefleckt; vom vierten bis zehnten hat jeder Ring einen breiten, weissen, schiefen Streif, der vorn neben dem Stigma beginnt und aufwärts nach hinten geht, hier neben dem Rücken auf den folgenden

Ring übergehend. Indem beide Streifen an diesem Ringe auf der Mitte sich treffen, schliessen sie einen dreieckigen, dunkleren, grünen Fleck ein, der auch am vierten Ringe sich zeigt, weil hier die hintere Hälfte des Streifs schon vorhanden ist. Der Streif des zehnten Ringes geht auf den elften Ring über und endet am Horn. — Die braune Puppe hat eine ziemlich stark abstehende Saugerscheide, ist aber sonst durch nichts ausgezeichnet. —

3. *Sph. Lichenea: viridi-cinerea, abdominis dorso rubicundo; alis anticis costa fusca, puncto medio albo, fasciisque undatis nigris; posticis nigris, limbo fasciaque angusta media obscurioribus; abdominis lateribus linea dentata nigra, antice maculoso. Long.* $2-2\frac{1}{4}''$.

Unter dem beibehaltenen Namen findet sich dieser Schmetterling in den Sammlungen; von wem derselbe herrührt, weiss ich nicht. Er ist der folgenden Art ähnlicher, als der vorigen, aber von beiden verschieden, wie schon die Raupe zeigt, welche ich bei Neu-Freiburg mit dem Schmetterlinge von Hrn. Bescke erhielt. Sie ähnelt beinahe der Raupe von *Sphinx Ligustri*, ist gelbgrün, mit einem ebenso gefärbten, violett granulirten grossen Horn, und sieben schiefen Seitenstreifen, welche genau wie bei der vorigen Art verlaufen, aber ganz anders gefärbt sind. Die vordere Hälfte des Streifs ist nach oben schön violett, nach unten weiss; die hintere Hälfte, welche auf den folgenden Körperring übergeht, gelb. Die drei ersten Körperringe haben blassgelbe Tüpfelpunkte, der Kopf einen gelblichen Randstreif. — Die Puppe ist durch nichts ausgezeichnet. —

4. *Sph. Pamphilius: fulvo-cinerea, dorso thoracis virescente, abdominis rufescente; alis anticis nigro-undulatis punctoque medio albo; posticis nigro-limbatis, basi pallidis, fascia obsoleta nigra; abdominis lateribus linea dentata nigra basi dilatata, punctisque nigris subtus in margine segmentorum. Long.* $1\frac{3}{4}-2''$.

Cramer, *Papil. exot.* tb. 394. E. — Merian *Surinam.* Taf. 55.?

Auch diesen Schmetterling erhielt ich mit der Raupe in Neu-Freiburg von Hrn. Bescke. Er ist dem vorigen höchst ähnlich, aber kleiner, die Grundfarbe mehr gelblich grau, als grünlich grau und bloss der Rücken fällt ins Grüne. Die Zeichnungen sind fast ganz dieselben, an dieser Art etwas lichter und besonders die Unterflügel heller, daher der breite schwarze Saum sich schärfer absetzt; aber die schmale mittlere Querbinde ist undeutlich und immer am Analwinkel von einer abgekürzten schärferen Linie begleitet, wo die vorige Art bloss einen schwarzen Fleck hat. Der Hinterleib ist nicht so röthlich, wie bei jener und stimmt im Ton mit dem Thorax überein; jeder Ring hat einen dunkleren Punkt auf der Mitte und einen schwarzen Seitenfleck, der vorn nicht so breit ist, wie bei *Sph. Lichenea*, daher man neben ihm besser einen weissen Randfleck unterscheidet, unter dem neben dem Bauch noch ein schwarzer Punkt auftritt. — Die Raupe lebt auf der Pfefferpflanze (*Capsicum*); sie ist kleiner, als die der vorigen Art, ebenfalls grün, aber minder gelblich und nicht an den 3 ersten, sondern an den folgenden 9 Ringen blassgelb getüpfelt. Die schiefen Seitenstreifen sind rosaroth, am unteren Rande dunkler gesäumt und gehen ohne Unterschied der Farbe, aber blasser werdend, von einem Ringe auf den andern über, bis sie die Mittellinie des Rückens erreichen, auf welcher, vom vierten Ringe, ein blass rosafarbener Streif verläuft, mit dem sie sich verbinden. Das Horn ist sehr wenig gebogen, stark granulirt und violett; der Kopf hat einen weissen Randstreif. — Die Puppe ist braun, mit abstehender Saugerscheide, sonst ohne Eigenheiten.

Anmerk. Die Raupe auf Taf. 55. der Mad. Merian gehört wahrscheinlich hierher; der Schmetterling könnte *Sph. Paphus* Cram. sein.

5. *Sph. cingulata. Fusco-cinerea, alis anticis nigro-fasciatis, posticis roseis, margine fasciaque media nigris; abdomine roseo-cingulato, dorso interrupto. Long.* $2^1/_2$''. —

Fabr. *Entom. syst.* III. 1. 375. 56. — Drury *exot. Ins.* I. tb. 25 f. 4. — Cram. *Pap. exot.* tb. 225. D. — Merian *Surin.* tb. 45., und tb. 64. *fig. infer.* (*sine eruca*). — Abbot-Smith, *Nat. Histor.* etc. I. tb. 32.

Der Schmetterling war bei Neu-Freiburg nicht selten, die Raupe habe ich aber nicht bekommen; sie lebt auf *Convolvulus Batates* und ist schon gut bekannt. Mad. Merian bildet sie zwar ab, aber die Figur ist unrichtig; sie ist nicht grün mit schiefen, weissen Seitenstreifen am vierten bis zehnten Ringe, sondern braun, mit vier fleischrothen Längsstreifen und blass gelblichen schiefen Seitenstreifen an den 7 mittleren Ringen; das Horn ist ziemlich klein und rostbraun. Die Puppe hat eine grosse abstehende Saugerscheide.

Anm. Fabricius citirt Taf. 57 der Merian bei *Sph. carolina* mit gelben Seitenflecken, während die Merian sie roth malt; Cramer hat dieselbe Figur zu seinem *Sph. Paphus Tab.* 216. *B* gerechnet, der auch gelbe Seitenflecken hat, und das scheint allerdings die Meriansche Art mit unrichtiger Färbung der Flecken zu sein, denn die Raupe ist gewiss von *Sph. Paphus*, nicht von *Sph. cingulata.*

6. *Sph. Hannibal: Fulvo-cinerea, alis anticis puncto medio albo lineisque transvertis undulatis nigris; posticis nigris, fascia duplici albido-cinerea, prima interrupta; abdomine maculis* 5 *magnis fulvis, nigro-cinctis. Long.* 2''.

Cramer *Papil. exot.* tb. 216. A. — Merian *Surinam.* tb. 14.? — *Sph. Lucetius* Cram. *ib.* tb. 301. B.

Bei Neu-Freiburg; häufig.

Eine gute Art, von Cramer kenntlich abgebildet, doch etwas zu gelblich im Ton; der sechste rothgelbe Seitenfleck fehlt häufig. Die Raupe habe ich nicht erhalten; wenn die Figur auf Taf. 14. der Mad. Merian hierher gehört, was ich indessen mehr bezweifle als behaupte, so ähnelt dieselbe der von *Sph. Jatrophae* dadurch, dass sie bloss am zehnten Ringe einen weissen Seitenstreif besitzt, der nach unten auf den neunten, nach oben auf den elften Ring übergeht und am Horn endet; letzteres und der Kopf sind gelb, der Körper ist blaugrün, die mittlere Partie mehr gelbgrün gefärbt.

7. *Sph. Paphus: nigro-cinerea, alis anticis lineis undulatis atris; posticis nigris, fasciis tribus albo sericeis; abdomine guttis* 6 *marginalibus fulvis, punctisque dorsalibus albis. Long.* $2^1/_2$''. —

Cramer *Pap. exot.* tb. 216. B. — Merian *Surinam.* tb. 57. ? —

Scheint mehr im Norden Brasiliens oder in Guyana zu Hause zu sein und ist mir nicht auf meiner Reise vorgekommen; am nächsten mit *Sph. carolina* verwandt aber dunkler und in der Zeichnung der Unterflügel verschieden.

Anm. Cramer citirt bei seinem *Sph. Paphus* in Taf. 55 der Merian, allein diese Abbildung entspricht seiner Figur nicht; die Raupe passt am besten zur Raupe von *Sph. Pamphilius* (no. 4) und dahin möchte auch der Schmetterling gehören. Zu *Sphinx Paphus* Cram. würde die Meriansche Figur Taf. 57 sich ziehen lassen, wenn die Flecke des Hinterleibs orange, statt carminroth gemalt wären. — Die Raupen aller dieser am Hinterleibe gelb gefleckten Arten sind grün, mit weissen schiefen Seitenstreifen und fressen an Solaneen, besonders an *Nicotiana* und *Capsicum*, die man in fast allen Gärten zieht.

6. Gatt. *Dilophonota* Nob.

Der Schmetterling hat den Fussbau von *Deilephila*, d. h. einen ziemlich grossen Haftlappen zwischen den Krallen, aber keine häutigen Krallenträger. Seine Fühler sind kurz, fein, am Ende in eine

lange, zurückgebogene Spitze ausgezogen; Kopf und Augen sind sehr gross, noch grösser als bei *Sphinx*. Hauptcharakter ist der mit einem doppelten Kamm gezierte Rücken. Die Flügel sind zwar nicht kurz, aber der Endrand ist kurz und daher die Form mehr spatelförmig; er ist mit gleich grossen, stumpfen, vortretenden Zacken geziert, die alle hierher gehörigen Arten kenntlich machen. Die Puppe hat keine vorstehende Saugerscheide. Die Raupe ist nach vorn dicker, flachrund und kann ihre beiden ersten Ringe etwas in den dritten, dicksten zurückziehen; dieser hat stets in der vordern Gelenkfuge eine schöne Augezeichnung. Die Oberfläche der Raupe ist glatt, der Kopf ziemlich gross, das Horn sehr klein und ein blosser, aber spitzer Höcker.

Diese Form scheint dem tropischen Amerika eigenthümlich zu sein.

1. *D. Ello: albo-cinerea, alis anticis fusco-variegatis, posticis rufis, margine fusco; abdomine albido, cingulis* 4—5 *nigris. Long. corp.* $2^1/_2$''.

Linn. *Mus Ulr. El.* 351. — *S. Nat.* I. 2. 800. 13. — Fabr. *Ent. syst.* III. 1. 362. 21. — Drury *exot. Ins.* I. 59. tb. 27. f. 3. — Cram. *Pap. exot.* tb. 301. D. — Merian, *Surinam.* tb. 61. fig. infer. — Swains. *zool. Ill.* pl. 81. — Thons *Arch.* I. 119.

Besonders in Westindien zu Hause, geht südwärts bis zum Amazonenstrom oder etwas darüber hinaus; bei Rio de Janeiro nicht mehr zu finden. Die Raupe lebt auf der Goyava (*Psidium pomiferum*), wenigstens giebt Mad. Merian diese Futterpflanze an; sie ist braun, mit weissen Flecken über den Bauchrändern unter den Stigmen; der Kopf mit den 3 ersten Ringen, den Nachschiebern nebst dem Horn sind rosaroth; die Kopfseiten haben einen braunen Streifen, der sich über die 3 ersten Körperringe fortsetzt.

2. *D. Alope: fusco-nigra, alis anticis cinereo-striolatis, posticis fulvis, limbo lato abrupte nigro; abdomine cinereo, cingulis* 6 *nigris, interruptis; dorso lineis duabus longitudinalibus. Long.* $2^1/_2$''.

Drury *exot. Ins.* I. tb. 27. f. 1. — Cram. *Pap. exot.* 301. G. — Fabr. *Ent. syst.* III. 1. 362. 20. — Merian *Surinam* tb. 64.

Gemein, bei Neu-Freiburg häufig. — Die Raupe, welche mir Herr Bescke als zu diesem Schmetterlinge gehörig gab, stimmt ganz genau mit der untern Figur der Mad. Merian auf Taf. 64 überein. Sie ist blaugrün am Rücken, gelbgrün am Bauch und beide Farben sind durch einen orangegelben Streif getrennt, der von den Seiten des Kopfes ausgeht und am Horn endet; die obere Fläche ist deutlich mit dunklen Linien gegittert, die Seiten viel schwächer, doch in derselben Weise; am Rande des zweiten Ringes zeigt sich ein karminrother Saum und in der Tiefe der Gelenkfalte eine schwarze Linie, der dritte Ring hat eine ähnliche aber breitere Zeichnung in der Nähe des Vorderrandes, welcher den Umriss eines Mondes annimmt, der in der Mitte durchbrochen zu sein pflegt. — Die Puppe ist blassgelbbraun, mit schwärzlichen Binden. — Lebt auf dem Mamongbaum (*Carica Papaya*), der in den Gärten besonders der untern Volksklassen überall cultivirt wird. —

Anm. Die obere Raupe derselben Tafel 64 gehört ohne Frage zu einem sehr ähnlichen Schmetterling; sie ist am Rücken blau violett, am Bauch blassgelb und hat einen fleischrothen Vorderleib, dessen dritter Ring einen ähnlichen schwarzen, roth gesäumten Mondfleck trägt. Fabricius citirt diese Figur mit dem Schmetterling bei *Sph. Caricae Ent. syst. D. Alope* III. 378. 67. Vielleicht darf man die untere Raupe auf Taf. 62 als älteres Stadium dazu rechnen; ihrer Form nach unbedenklich, gleich wie den daneben abgebildeten Schmetterling, der fast alle Merkmale von *D. Alope* besitzt, nur viel heller gefärbt ist. — Fabricius gedenkt ähnlicher hellerer Varietäten bei *Sph. Alope*, weshalb es vielleicht erlaubt ist, alle diese Merianschen Figuren auf einen und denselben Schmetterling zu deuten.

3. *D. Oenotrus: fusca, alis anticis subunicoloribus, posticis rufis: margine infuscato; abdomine cinereo, unicolori. Long. 2″.*

Cramer, *Pap. exot.* tb. 306. C. — *Sph. obscura* Fabr. *Ent. syst.* III. 1. 361. 17.?

Bei Neu-Freiburg. — Der sitzende Schmetterling ähnelt ganz dem vorigen in Farbe und Zeichnung, aber die Oberflügel sind etwas schmäler, stärker gezackt und am Rande heller gesäumt. Die Unterflügel haben eine rothbraune Farbe, einen schwarzen oder schwärzlichen Rand, von dem die Adern als dunklere Linien nach innen streichen. Der Hinterleib ist nicht heller und dunkler gebändert, sondern einfarbig aschgrau, mit zwei etwas dunkleren Längslinien auf der Mitte des Rückens. — Die Raupe ähnelt in der Gestalt völlig der vorigen, allein sie ist gestreckter und hat statt des Hornes bloss einen spitzen Höcker. Die Rückenfarbe ist hell lederbraun, die Seiten und der Bauch grün, beide mit dunkleren Punkten von derselben Farbe bestreut; die vorderen Beine haben schwarze Ringe am Gelenk, die Bauchfüsse eine schwarze Sohle. Am Hinterrande des ersten Ringes zeigt sich ein zinnoberrother Querfleck mitten auf dem Rücken und ein ähnlicher grösserer am Anfange des dritten Ringes. Dieser Fleck schliesst in der Mitte einen runden schwarzen kleinen Fleck ein und wird an beiden Seiten von einer schwarzen Ecke begrenzt. — Die Puppe ist braun, ziemlich matt, sonst durch nichts ausgezeichnet. —

Zu dieser Gattung gehören noch 2 mir unbekannte Arten.

4. *D. Cacus* Fabr. *Ent. syst.* III. 1. 361. 18. — Cram. *Pap. exot.* tb. 46. E. — welcher sich durch breit schwarz bandirte Hinterleibsringe von der vorhergehenden Art unterscheidet; und

5. *D. Caricae* Fabr. *Ent. syst.* III. 1. 378. 69. — Clerk. *Icon.* tb. 87. f. 1., wohin vielleicht *Sph. Scyron.* Cram. *Pap. exot.* tb. 301. E. gezogen werden darf. Diese Art hat den einfarbigen Hinterleib von *D. Oenotrus* und scheint der sehr nahe zu kommen. Fabricius citirt Merian *Surin.* tb. 64. f. 1. 2, allein das Bild des Schmetterlings hat deutliche schwarze Querbinden am Hinterleibe, nicht bloss schwarze Ecken, die Fabricius angiebt. Fast möchte es scheinen, als ob *Cacus* und *Caricae* nur Varietäten einer und derselben Art seien. —

7. Gatt. *Ambulyx* Boisd.

Der Schmetterling hat ungemein lange Flügel, die Endspitze der Oberflügel ist zweizackig gestaltet, der Hinterrand ziemlich grade, die Innenecke stark vortretend; die Unterflügel haben eine sehr undeutliche Analecke. Der Kopf ist klein, die Fühler sind kurz und dünn, der Rumpf ist schlank, ziemlich gleich dick, der Hinterleib nicht so sanft zugespitzt, wie bisher, übrigens aber an den Beinen kein positiver Unterschied sichtbar; die ziemlich schlanken Krallen haben einen Haftlappen zwischen sich und die Hinterschienen 2 Paar sehr lange Sporen. — Höchst eigenthümlich ist die Raupe. Ihre Oberfläche hat eine dichte Granulation, wie die von *Smerinthus*, und denselben spitz dreieckigen Kopf nebst dem graden Horn; beide letztere Theile aber sind viel grösser, als bei *Smerinthus* und der ganze Körper sehr viel gestreckter, dünner und schlanker als bei einer *Smerinthus*-Raupe. — Die Puppe hat eine matte düstere Oberfläche und keine vortretende Saugerscheide. —

1. *A. strigilis: testacea, alis anticis transversim fusco-striolatis, posticis fulvis, cingulis obsoletis infuscatis; dorso maculis duabus fuscis. Long. corp. 2″.* —

Sphinx strigilis Linn. *Mant.* 1. 538. — Fabr. *Ent. syst.* III. 1. 364. 26. — Drury *exot. Ins.* I. tb. 28. f. 4. — Cram. *Pap. exot.* tb. 106. B.

Dieser schöne Schmetterling ist durch das ganze wärmere Amerika, von Westindien bis Rio de Janeiro verbreitet, mir indessen auf meiner Reise nicht vorgekommen. — Die Raupe scheint noch unbekannt zu sein. —

2. *A. Gannascus: cinerea, alis anticis fascia obliqua basali maculisque duabus: una marginali ante apicem trigona, altera rotunda ante angulum internum fuscis; posticis roseis, fusco-trifasciatis; capitis vertice nec non maculis duabus dorsi postice coeuntibus fuscis. Long. 2″.*

Stoll, *Suppl.* Cram. *Pap. exot.* tb. 35. f. 3.

Bei Neu-Freiburg. — Ein höchst ausgezeichneter Schmetterling, der gleich *A. strigilis* bald hellere bald dunklere Färbungen hat, und von Stoll kenntlich dargestellt ist, daher ich ihn nicht weiter beschreibe. Die Unterfläche ist gelbgrau, die Basis der Oberflügel rosafarben. — Die Raupe erhielt ich von Herrn Bescke. Sie ähnelt im Allgemeinen der von *Smerinthus Tiliae*, allein sie ist viel schlanker, hat einen höheren spitzeren Kopf und ein sehr langes, starkes, grades Horn. Die Oberfläche der Körperringe ist gleichmässig quer gerunzelt und fein granulirt. Der grüne Kopf hat einen weissen Randstreif und einen weissen Nackenstreif, die von beiden Seiten sich in der Spitze vereinen. Der mehr gelbgrünliche Körper ist an jeder Seite des Rückens mit einer gelben Längslinie versehen, welche am Grunde des Hornes endet; die Bauchringe haben ein weisses Andreaskreuz auf dem Rücken, dessen Mitte ein gelber Fleck ziert; unter der gelben Seitenlinie hat jeder von den vordern 7 Bauchringen einen schiefen Randstreif über der gelben Randschwiele, welche die Grenze zwischen den Seiten und der Bauchfläche bildet. Dieser schiefe Streif beginnt in der untersten Ecke des Seitenfeldes vorn und steigt diagonal zur hintersten obersten Ecke hinauf; anfangs ist er breit und mit einem weinrothen Streif geziert, hernach schmal und weiss. Die Brustfüsse sind gelb, die Bauchfüsse grün; der Nachschieber ganz enorm dick, gelb gerandet. — Die schlanke dünne Puppe war gelbbraun, dunkler getüpfelt, sonst aber nicht ausgezeichnet. — Die Nahrungspflanze ist mir unbekannt geblieben. —

B.

Vier hintere Schienbeine ohne Sporen.

8. Gatt. *Smerinthus* Ochs.

Die gesammte Körperform dieser Sphingiden ist eigenthümlich, bedarf aber hier keiner weiteren Berücksichtigung, weil die Gattung in Brasilien nicht vertreten zu sein scheint, obgleich sie in Nord- und Mittelamerika mit mehr Arten auftritt, als bei uns. Vergl. darüber Harris a. a. O. in Sillimann *Journal* Tm. 36. — Ich habe nur 3 Arten von dort untersuchen können.

1. *Sm. excaecatus*, Abbot-Smith l. l. tb. 25.
2. *Sm. Astylus*, Drury *exot. Ins.* II. tb. 26. f. 2.
3. *Sm. jamaicensis*, Drury *ibid.* tb. 25. f. 2. 3.

II.

Sphingiden mit kleinen Flügeln und starkem Leibe, dessen Spitze mehr oder weniger zu einem Ruderschwanze durch längeren Analbesatz ausgedehnt ist.

Die Beine sind in dieser Gruppe auch eigenthümlich gebildet; die Vorderschienen dünn, mit einem dicken anliegenden Sporn in der Mitte, die vier hintern Schenkel und Schienen haben einen sehr starken Haarbesatz nach innen, unter dem an den Schienen die kleinen kurzen Sporen fast ganz ver-

steckt bleiben; die Schienen des dritten Fusspaares haben 2 Paar Sporen. Die Raupen sind schlank gebaut, haben eine glatte Oberfläche, runde Köpfe und ein mässiges Horn; die Puppe ist nicht mit einer abstechenden Saugerscheide versehen.

a. Flügel am Rande gezackt oder gezähnt.

9. Gatt. *Pterogon* Boisd.

Fühler gegen die Spitze hin allmälig dicker, mässig kolbig; die Spitze selbst in einen langen, feinen, zurückgebogenen Haken ausgezogen; Kopf und Augen gross; Flügel klein, der Hinterrand der vorderen nicht bloss buchtig geschweift, sondern ausserdem noch gezackt oder gezähnt; Hinterflügel mit scharfer Analecke, Rücken mit einfachem hohem Kamm; Hinterleib schlank, spitz kegelförmig, mit mässigem Ruderschwanz, der willkürlich ausgebreitet und angeklappt werden kann, daher im Tode meist gar nicht sichtbar ist — Raupe und Puppe der brasilianischen Arten sind noch unbekannt, in Nordamerika dagegen hat man sie schon beobachtet.

1. *Pt. lugubris: nigro-fuscus, alis anticis obscurioribus, ocello centrali minuto nigro; posticis cinereis, dentibus duobus marginalibus aterrimis. Long. corp. 2″.*

Sph. lugubris Linn. Mant. 2. 537. — Fabr. *Ent. syst. III.* 1. 356. 5. — Drury *exot. Ins.* I. 55. tb. 28. *S.* 2. — Abbot-Smith *I.* tb. 30.
Sph. Fegeus Cram. *Papil. exot.* tb. 225. *E.*
Thyreus lugubris Swains *zool. Ill.?*

Bei Neu-Freiburg. — Die Abbildungen von Drury und Cramer sind schlecht, der Körper viel zu kurz und dick, die Zeichnung der Flügel zu roh und ohne Klarheit; besonders deutlich ist das schwarze Auge mit gelber Iris auf der Mitte, welches diese Art auszeichnet. Die Unterseite zeigt auf der Mitte aller 4 Flügel einen blassen Punkt. — Ich fand den Schmetterling an einem Stamme sitzend und bei Tage Ruhe haltend, wie es die ächten Sphinx-Arten thun. Die Raupe ist blassgrün, mit 2 dunklern Längsstreifen; an den Seiten stehen 7 gelbe, braun gerandete, schiefe Streifen; sie lebt auf dem *Virginian-Creeper.*

2. *Pt. Danum: rufo-fuscus, alis anticis puncto parvo centrali cinnamomeo; posticis limbo interno virescente. Long. corp. $1^1/_2$″.*

Cram. *Pap. exot.* tb. 225. *B.*

Ebendaselbst. — Diese Art ist kleiner als die vorige, mehr röthlichbraun gefärbt, übrigens ebenso gezeichnet, aber statt des kleinen Auges ist bloss ein zimmtrother Punkt sichtbar; die Unterflügel haben einen blass meergrünen Saum am Innenrande und der Hinterleib am Anfange einen Busch ähnlich gefärbter beweglicher Haare an jeder Seite. Auf der Unterseite der Unterflügel ist ein weisser Punkt; auf den Oberflügeln nur ein grauer. Andere Arten habe ich nicht in Brasilien beobachtet; doch sind deren schon mehrere bekannt; dahin gehören:

3. *Sph. Camertus* Cram. *Pap. exot.* tb. 225. *A.*, den ich aus Columbien besitze.
4. *Sph. Lyctus* Cram. *ibid. F.* —

b. Flügel am Rande nicht gezackt.

10. Gatt. *Macroglossa* Ochs.

Flügel sehr klein, schmal, spitz; der Hinterrand der Oberflügel auswärts gebogen, aber ohne Zähne und Zacken, das Ende verlängert; Unterflügel mit schwach angedeuteter Analecke. Kopf gross und stark, die Taster weit vortretend, die Fühler etwas kolbig, mit langer gebogner Endspitze. Leib sehr dick und stark, der Hinterleib abgeplattet mit breitem Ruder am Ende. Beine wie bei der vorigen Gattung; der Rüssel sehr lang.

1. *M. Tantalus: fusco-nigra, alis anticis cinereo-limbatis fasciaque cinerea: puncto medio nigro, nec non maculis tribus fenestratis ante marginem posticum; alis posticis limbo antico albido, abdominis segmento tertio niveo. Long. corp.* $1^1/_2$''. —

Sphinx Tantalus Linn. S. Nat. I. 2. 803. 25. — *Mus. Lud. Ulr. Reg.* 361. — Cram. *Pap. exot.* tb. 68. *F.* — *Sesia Tantalus* Fabr. *Ent. syst.* III. 379. 1. — *Macroglossa zonata* Drury *exot. Ins.* I. tb. 26. f. 5.

Ueber das wärmere Amerika von Westindien bis Bahia verbreitet.

2. *M. Sisyphus: fulvo-ferruginea, alis anticis cinereo-limbatis fasciaque media dilutiori, punctum fuscum includente punctisque tribus fenestratis ante marginem postium; posticis nigris, limbo antico albido; abdominis segmento tertio albo, ano nigro-barbato. Long.* 1'''

In den Gärten bei Rio de Janeiro; etwas kleiner, übrigens der vorigen Art ganz ähnlich, nur die Grundfarbe rostgelb, nicht schwarzbraun; die drei klaren Punkte vor dem grauen Saum der Oberflügel viel kleiner und der mittlere mitunter fast verschwunden. Unterfläche an der Brust, den Beinen, Tastern und Anfange der Flügel weisslich, die übrige Fläche röthlichbraungrau; der Hinterleib mit 3 weissen Randpunkten. Alle diese Zeichnungen hat die vorige Art auch, aber die Grundfarbe ist schieferschwarz, nicht braunroth. —

3. *M. Titan: fusca, alis anticis fasciis duabus obliquis macularibus, subfenestratis; posticis limbo antico anguloque anali albidis; abdomine cingulo albo. Long.* $1^1/_2$''. —

Sphinx Titan, Cram. *Pap. exot.* tb. 142. *F.* —

Macroglossum annulosum Swains. *Zool. Ill.* pl. 132. — Thons *Arch.* I. 123. tb. 5. f. 10. a.

Var. abdomine sine fascia alba.

Sphinx Fadus Cram. *ibid.* tb. 61. *C.* — *Sesia Fadus* Fabr. *Ent. syst.* III. 379. 4.

In Columbien, Guyana, Nord-Brasilien. — Meine Exemplare sind von Caracas und ähneln ziemlich der Figur bei Cramer Taf. 142. *F.*, doch hat die Zeichnung der Flügel mehr den Charakter von Taf. 61. *C.* Der Mangel der weissen Binde ist wohl nur zufällig, ich habe keine solchen Exemplare gesehen. —

4. *M. Ceculus* Cram. *Pap. exot.* tb. 146. *G.* — *Macr. fasciatum* Swains. l. l. — besitze ich aus Columbien, kommt ebenfalls in Guyana vor, scheint aber nicht bis Rio de Janeiro hinabzugehn.

Weitere südamerikanische Arten dieser Gattung sind mir nicht bekannt. —

Nachtrag

zu dem veröffentlichten Mitgliederverzeichniss.

Herr Adolf Senoner in Wien.
Herr Giovanni Capellini in La Spezia.
Herr Guérin Ménéville in Paris.
Herr Dr. Steetz in Hamburg.
Herr Dr. Pappe in Capstadt.
Herr Dr. Fritz Müller in Colonie Blumenau (Brasilien).
Herr Dr. Ferdinand Müller in Melbourne.

M. Schultze,
d. Z. Schriftführer d. N. G. z. H.

Wichtige Naturhistorische Schriften

welche im Verlage

von **H. W. Schmidt** in Halle

erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen sind.

Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle.

In Jahrgängen à 4 Quartalheften. pr. Jahrg. 6 Thlr.

1853. Inhalt des 1. Heftes: Burmeister, H. Prof., Beiträge zur Naturgeschichte des Seriema. — Nitzsch, C. L., Vergleichung der Skelets des Dicholophus cristatus mit dem Skelettypus der Raubvögel, Trappen, Hühner und Wasserhühner. — Creplin, Dr., Eingeweidewürmer des Dicholophus cristatus. — Geschichte der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. Mit 2 Kupfern.

2. Heft: v. Baerensprung, F. Dr., Ueber die Folge und den Verlauf epidemischer Krankheiten. Beobachtungen aus der medizinischen Geschichte und Statistik der Stadt Halle. — Bericht über die Sitzungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. M. 1 Kpfr.

3. Heft: v. Schlechtendal, D. F. L. Prof., Bemerkungen über die Gattung Hemerocallis und deren Arten. — Irmisch, Th., Beitrag zur Naturgeschichte der einheimischen Valeriana-Arten. Mit 4 Kpfrn.

4. Heft: Burmeister, H. Prof., Bemerkungen über den allgemeinen Bau und die Geschlechtsunterschiede bei den Arten der Gattung Scolia Fabr. Mit 2 Kpfrn.

1854. 1. Heft: Schlechtendal, D. F. L. v., Betrachtungen über die Zwergmandeln und die Gattung Amygdalus überhaupt. — Irmisch, Th., Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pflanzen. — Sitzungsberichte. Mit 4 Kpfrn.

2. Heft: Irmisch, Th., Beiträge zur Morphologie der Pflanzen, — Fortsetzung. — Burmeister, H., über die Arten der Gattung Cebus. Mit 4 Kpfrn.

3. Heft: Burmeister, H., Untersuchungen über die Flügeltypen der Coleopteren — Krahmer, L. Dr., Die Mortalitätsverhältnisse der Stadt Halle in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts, mit Rücksicht auf den Einfluss, welchen Jahreszeiten und epidemische Einflüsse auf die Mortalitätsverhältnisse, auf wahrscheinliche und durchschnittliche Lebensdauer ausüben. — Deecke, Th., Ueber die Entwicklung des Embryo bei Pedicularis palustris und sylvatica. — Burmeister, H., Ueber Gampsonychus fimbriatus Jord.

4. Heft: Schweigger, J. S. C. Dr., Ueber die optische Bedeutsamkeit des am elektromagnetischen Multiplicator sich darstellenden Princips zur Verstärkung des magnetischen Umschwungs.

1855. 1. Heft: Leichhardt, L., Beiträge zur Geologie von Australien, herausgegeben von Prof. H. Girard.

2. Heft: Irmisch, Th., Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pflanzen, — Fortsetzung.

Aus den Abhandlungen der Naturforschenden Gesellscaft wurden abgedruckt und sind einzeln zu haben:

v. Baerensprung, Dr., Ueber die Folge und den Verlauf epidemischer Krankheiten. Beobachtungen aus der medizinischen Geschichte und Statistik der Stadt Halle. 1854. Mit 1 Kpfr. 1 1/2 thl.

Burmeister, H. Prof., Beiträge zur Naturgeschichte des Seriema und **Nitzsch,** C. L., Vergleichung des Skelettypus der Raubvögel, Trappen, Hühner u. Wasserhühner. Mit 1 K. 1854. 1 1/6 thl.

— — Bemerkungen über den allgemeinen Bau und die Geschlechtsunterschiede bei d. Arten d. Gattung Scolia Fabr. Mit 1 Kpfr. 1854. 1 1/3 thl.

— — Ueber Arten der Gattung Cebus. 1854. 5/6 thl.

Creplin, Dr., Eingeweidewürmer des Dicholophus cristatus, Mit 1 Kpfr. 1854. 2/3 thl.

Irmisch, Th., Beiträge zur Naturgeschichte der einheimischen Valeriana-Arten, insbesondere der Valeriana officinalis und dioica. M. 4 Kpfr. 1 1/3 thl.

Irmisch, Beiträge zur vergleichenden Morphologie d. Pflanzen, Ranunculus Ficaria L., Carum Bulbocastanum und Chaerophyllum bulbosum nach ihrer Keimung, — Bryonia, Mirabilis u. Dahlia. — Tropaeolum Brachyceras Hook. und Tricolorum Swect. nach ihrer Knollenbildung. M. 8 Kpfr. 1854. 2 thl.

Andrae, Dr., Bericht über eine im Jahre 1850 unternommene geognostische Reise durch die südlichen Punkte des Banates, der Banater Militairgrenze u. Siebenbürgen. Mit 1 Kpfr. 3/4 thl.

v. Schlechtendal, D. F. L. Prof., Bemerkungen über die Gattung Hemerocallis u. deren Arten. 1854. 3/5 thl.

— Betrachtungen über die Zwergmandeln u. die Gattung Amygdalus überhaupt. 1854. 1/2 thl.

Schweigger, J. S. C., Ueber d. Umdrehung der magnetischen Erdpole und ein davon abgeleitetes Gesetz des Trabanten- und Planetenumlaufs. 1854. 1/2 thl.

Petzholdt, A.,
Silification organischer Körper.

Mit 32 Abbildungen. 4. 1853. 1 Thlr.

Für Geologen eine der interessantesten Forschungen neuerer Zeit.

Ule, O. Dr.,
Das Weltall.

Beschreibung und Geschichte des Kosmos im Entwickelungskampfe der Natur. Allen Freunden der Natur gewidmet. Mit vielen Hlzschn. 3 Bde. 2. vermehrte Auflage. 1853. 3 Thlr.

Die Berliner Zeitung 1850. Nr. 218. spricht sich über die 1. Aufl. (welche binnen zwei Jahren vergriffen wurde) am Schluss einer längeren Recension wie folgt aus:

Wir empfehlen dieses Werk mit dem Verfasser „allen Freunden der Natur," die wahre Geistes- und Herzensbildung aus den unendlichen Tiefen der Natur zu schöpfen trachten. Wir empfehlen es dem Manne, der im Sturm der Zeiten den Hafen sucht, wie dem weiblichen Gemüthe, das so gern in den Wundern der Natur weilt, und wir sind überzeugt, dass in der Seele des Lesers mehr als eine Ahnung von dem erwachen werde, was dem Verfasser als heiliges Original vorschwebt.

Eine gleiche Aufnahme fanden folgende Werke dieses Verfassers:

Die Natur,

ihre Kräfte, Gesetze und Erscheinungen im Geiste kosmischer Anschauung. 11 Bogen. 8. 1851. 2/3 Thlr.

und

Physikalische Bilder.

Mit vielen Holzschn. 1. Bd. 21 1/2 Bg. 24 Sgr.

J. V. von Krombholtz,

Naturgetreue Abbildung und Beschreibung

der

essbaren, schädlichen und verdächtigen

Schwämme (Fungi).

10 Hefte Text und 10 Hefte mit über 2000 color. Abbildung. auf 76 Tafeln in Imper.-Fol. 1846. $62^3/_4$ Thlr.

Genanntes Prachtwerk ist nach Erscheinen des 10ten Heftes **vollendet.**

Inhalt.

1) a) Gestalt, Bau, Leben und Fortpflanzung der Schwämme.
   b) Eintheilung der Schwämme nach den Systemen der vorzüglichsten Naturforscher.
   c) Terminologie.
   d) Unterscheidungsmerkmale der essbaren und schädlichen Schwämme; Krankheitserscheinungen nach dem Genuss der Giftschwämme, sowie Hülfsleistung bei derartigen Vergiftungen.
2) Darstellung der Gattungen und Arten von Schwämmen, nebst:
   a) deren systematischen Namen in lateinischer, deutscher und, soweit sie verlässig sind, in böhmischer, französischer, englischer, polnischer, russischer u. a. Sprachen, nebst den gangbarsten Trivial- und Provinzialnamen;
   b) die genaueste Diagnose der Gattungen und ihrer Arten;
   c) ausführliche Beschreibung jedes einzelnen Schwammes;
   d) die geographische Verbreitung;
   e) Anweisung über die Art der Aufbewahrung und Zubereitung der einzelnen Pflanzengattungen.
   f) Ergebnisse der mit verdächtigen und schädlichen Schwämmen gemachten Versuche.

Die Kupfer sind nach frischen Exemplaren von geübten Pflanzenzeichnern ausgeführt und naturgetreu gemalt. — Auch die mikroskopische Darstellung einzelner Theile ist durch Mitwirkung des bekannten Mycologen Corda nicht verabsäumt.

Leichhardt, J.,

Tagebuch einer Landreise in Australien

von Moreton-Bay nach Port-Essington,

übersetzt von

H. A. Zuchold.

Mit Holzschnitten. 1851. 2 Thlr.

Ist nach allen über das Werk erschienenen Kritiken die bis jetzt wichtigste nach Australien unternommene Reise.

Grässner, F.,

Blicke in das Leben und die Entwickelungsgeschichte

der Schmetterlinge,

nebst einem Anhange für angehende Schmetterlingssammler mit ausführlicher Anweisung zur Errichtung und Erhaltung einer reichhaltigen Schmetterlingssammlung, Beschreibung und Abbildung der hierzu nöthigen Instrumente, so wie einem zahlreichen Verzeichniss jetzt lebender deutscher Schmetterlingssammler.

Mit 2 Kpfrt. 1853. $^1/_2$ Thlr.

Keferstein, C.,

Geognostische Bemerkungen

über die basaltischen Gebilde des westlichen Deutschlands; als Fortsetzung der Beiträge zur Geschichte und Kenntniss des Basaltes. Hierbei 1 illum. Charte. 1820. 8. $1^1/_6$ Thlr.

Keferstein, C.,

Geschichte und Literatur der Geognosie.

1840. 8. $1^1/_3$ Thlr.

W. Nees von Esenbeck,

Naturphilosophie.

1841. $1^3/_4$ Thlr.

W. Nees von Esenbeck,

Agrostographia Capensis

denuo impressa

1853. 2 Thlr.

---

v. Schlechtendal, D. F.,

Hortus Halensis

tam vivus quam siccus iconibus et descriptionibus.

Fasc. I—III. c. 12 tabb. col. à fasc. $26^1/_2$ Sgr.

Martin, A.,

Die Pflanzennamen der deutschen Flora

in alphabetischer Ordnung etymologisch erklärt.

1851. $^1/_2$ Thlr.

Schriften, welche ich in einigen Exemplaren besitze und zu Antiquar-Preisen ablassen kann:

Meigen, Joh. Wilh., Systematische Beschreibung der bekannten **Europäischen zweiflügeligen Insekten.** 7 Thle. mit 1996 Abbildungen auf 74 Kupfertafeln. Hamm und Halle. 1822—51. gr. 8. Statt Ladenpreis $24^1/_2$ Thlr. für 14 Thlr.

Einzelne Bände: 1—5r statt à 4 Thlr. à 3 Thlr.
Band 6 u. 7 à 4 Thlr.
dasselbe mit **colorirt.** Abbildungen statt 42 Thlr. zu 28 Thlr.

(Colorirte Exemplare existiren nur sehr wenige.)

Die Fortsetzung hierzu bildet:

Wiedemann, C. R. W., systematische Beschreibung der **Ausser**-Europäischen zweiflügeligen Insekten. (Zugleich als Fortsetzung des Meigen'schen Werkes.) 2 Thle. mit 219 Abbild. auf 12 Tafeln. Hamm 1828—30. gr. 8.
Druckpapier statt Ladenpr. 9 Thlr. für 5 Thlr.
Schreibpapier statt 11 Thlr. für 6 Thlr.

Meigen, J. W., Abbildung aller bis jetzt bekannten Europäischen zweiflügeligen Insekten. 1s Heft m. 10 Tafeln (nicht mehr erschienen). gr. 8. statt $^2/_3$ Thlr. für $^1/_3$ Thlr.

Wiedemann, C. R. W., Proboscideae antennis multiarticulatis et parumarticulatis, (sive Diptera exotica, pars unic.) c. 2 tab. aen. Kiel 1821. 8. statt $1^3/_4$ Thlr. für 1 Thlr.

Zetterstedt, J. W., Coleoptera, Orthoptera et Hemiptera Lapponica (sive insectorum Lapponicorum pars unica.) Hamm 1828. gr. 8.
Druckpapier statt $3^1/_2$ Thlr. für 2 Thlr.
Schreibpapier statt $4^1/_2$ Thlr. für 3 Thlr.

Endlicher, S., enchiridion botanicum exhibens classes et ordines plantarum, acced. nomenclator. Lpz. 1841. Statt $4^1/_2$ Thlr. 2 Thlr.

Walchner, F. A., Darstellung der geologischen Verhältnisse der am Nordrande des Schwarzwaldes hervortretenden Mineralquellen mit einer einleitenden Beschreibung der naturhistorischen Verhältnisse des zu Rothenfels bei Baden entdeckten Mineralwassers mit einem topographisch. Plan, color. u. einer Zeichnung col. ord. $^2/_3$ Thlr.

Schimper, W. P., et **Mongeot**, monographie des plantes fossiles du grès bigarre de la chaine des Vosges av. 40 pl. col. Lps. 844. 4. 11 Thlr. wie neu. 5 Thlr.

Ueber mein **Antiq. Lager Naturhistorischer Werke** gab ich Cataloge aus und stehen dieselben **gratis** zu Diensten: **Zoologie, Botanik, Mineralogie** — circa 6000 Bde.

3 2044 106 306 566